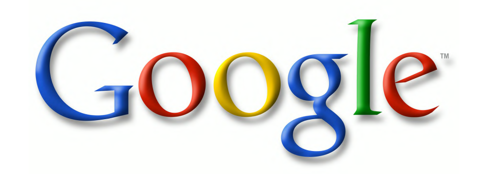








HANDBUCH DER HYGIENE.

II. THEIL.

2. ABTHEILUNG.



v. ZIEMSSEN'S HANDBUCH

DER

SPECIELLEN PATHOLOGIE UND THERAPIE.

ERSTER BAND.

Dritte umgearbeitete Auflage.

HANDBUCH DER HYGIENE

UND DER

GEWERBEKRANKHEITEN

BEARBEITET VON

DR. A. BAER IN BERLIN, DR. F. ERISMANN IN MOSKAU, DR. C. FLÜGGE IN GÖTTINGEN, PROF. J. FORSTER IN AMSTERDAM, PROF. A. GEIGEL IN WÜRZBURG, BAUR. L. DEGEN IN REGENSBURG, PROF. A. HILGER IN ERLANGEN, PROF. L. HIRT IN BRESLAU, DR. A. KUNKEL IN WÜRZBURG, DR. G. MERKEL IN NÜRNBERG, PROF. V. PETTENKOFER IN MÜNCHEN, DR. F. RENK IN MÜNCHEN, DR. A. SCHUSTER IN MÜNCHEN, DR. J. SOYKA IN MÜNCHEN UND DR. G. WOLFFHÜGEL IN BERLIN.

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. M. v. PETTENKOFER und Prof. Dr. H. v. ZIEMSSEN.

ZWEITER THEIL.

2. ABTHEILUNG.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1882.

HANDBUCH DER HYGIENE

UND DER

GEWERBEKRANKHEITEN.

ZWEITER THEIL.

SOCIALE HYGIENE.

2. ABTHEILUNG.

SPECIELLE SOCIALE EINRICHTUNGEN.

DIE HYGIENE DER SCHULE von DR. F. ERISMANN.
GEFÄNGNISS-HYGIENE von DR. A. BAER. FABRIKEN von PROF. DR. L. HIRT.
KRANKENANSTALTEN von BAURATH L. DEGEN.
KASERNEN von DR. A. SCHUSTER. ÖFFENTLICHE BÄDER von DR. F. RENK.
DIE VERKEHRSMITTEL von DR. A. KUNKEL.



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1882.

DIE HYGIENE DER SCHULE

VON

Dr. FR. ERISMANN in Moskau.



DIE HYGIENE DER SCHULE

VON

Dr. FR. ERISMANN IN MOSKAU.

I.

Einleitung; historischer Ueberblick.

Der Frage über die geistige und physische Erziehung der Jugend sind schon in verhältnissmässig früher Zeit eingehende Studien gewidmet worden (LOCKE, ROUSSEAU, BASEDOW, PESTALOZZI), aber die wissenschaftliche Bearbeitung der eigentlichen Schulhygiene ist ein Kind der Gegenwart. Zwar hatte schon am Ende des vorigen Jahrhunderts PETER FRANK[1]) auf die Nachtheile einer zu frühen und zu ernsten Anspannung der jugendlichen Seelen- und Leibeskräfte aufmerksam gemacht und zum Schutze der heranwachsenden Jugend vor Entkräftung und physischer Entartung eine Wiederherstellung der antiken Gymnastik verlangt; aber seine Lehren, wie treffend sie auch waren, blieben im Grossen und Ganzen unbeachtet, und es war LORINSER[2]) vorbehalten, durch einen im Jahre 1836 erschienenen Aufsatz die allgemeine Aufmerksamkeit auf die sanitären Verhältnisse der Schulen zu lenken und den Anstoss zu geben zu zahlreichen Arbeiten, grösstentheils hygienisch-statistischer Natur, welche die Grundlage der gegenwärtigen Schulgesundheitslehre bilden.

LORINSER erhob gegen die Gymnasien den Vorwurf, dass sie die körperliche Erziehung vernachlässigten und durch ihre unzweckmässige Einrichtung den Grund zum Siechthum der ihnen anvertrauten Jugend legten; er behauptete, die Abhülfe für diese Uebelstände sei nur in der Verminderung der Unterrichtsgegenstände, der Schulstunden und der häuslichen Arbeiten zu suchen. Die Abhandlung LORINSER's rief einen eigentlichen Sturm unter Schulbehörden und Schulmännern hervor; gegen siebenzig Schriften von Pädagogen und Aerzten sprachen sich theils für, theils wider LORINSER aus; sämmtliche preussische Gymnasien gaben auf Veranlassung des Unterrichtsministeriums ihre Gutachten in dieser Sache ein, und der damalige Minister

1) System einer vollständigen medicinischen Polizei. 1786. In neuer Auflage erschienen im Jahre 1804.

2) Zum Schutze der Gesundheit in den Schulen. Preuss. med. Vereins-Ztg. 1836. Nr. 1. Neuer Abdruck 1861.

v. Altenstein nahm sich in einer Verfügung vom 24. Oct. 1837[1]) der hart angegriffenen Gymnasien mit Wärme an, gab aber zu gleicher Zeit manchen bedeutungsvollen Wink in Bezug auf die Sorge für die Gesundheit der Schuljugend. Etwas Entscheidendes geschah übrigens damals in Bezug auf die von Lorinser namentlich hervorgehobenen Uebelstände, um welche sich die Polemik längere Zeit drehte, nicht, weil zu wenig faktisches Material vorlag, als dass eine entsprechende Abänderung des bestehenden Unterrichtssystemes hätte mit Erfolg planirt werden können. Dennoch aber schenkte man von dieser Zeit an Dingen Aufmerksamkeit, welche früher wenig beachtet worden waren, und zwar beschäftigten sich Aerzte und Schulmänner in erster Linie mit der Einrichtung und Ausstattung des Schulhauses, die man immer weniger als etwas hygienisch Gleichgültiges ansah. Die Anregung hierzu kam theilweise aus Amerika, wo man schon in den 30ger Jahren den Bau guter (nach damaligen Begriffen) Schulhäuser energisch in Angriff genommen hatte, wofür das Werk Bernard's[2]), das im Jahre 1850 in erster Auflage erschien, Zeugniss ablegt. Aber die gründlichste Bearbeitung erfuhr dieser Gegenstand in Deutschland und in der Schweiz, wo im Laufe der letzten zwei Dezennien zahlreiche Untersuchungen über die Gesundheitsverhältnisse der Schulkinder und die sanitären Bedingungen des Schulbesuches angestellt wurden, welche allmählich den auf Verbesserungen abzielenden Forderungen der Aerzte diejenige wissenschaftliche Grundlage verschafften, der Lorinser und seine Zeitgenossen entbehrt hatten. Die in kurzer Zeit rasch anwachsende Specialliteratur behandelte Alles, was den Einfluss der Schule auf die Gesundheit der Jugend betrifft: die Ueberbürdung der letzteren mit Arbeit, die Lehrmethoden, die Einrichtung des Schulgebäudes, die Beleuchtung, Heizung und Ventilation des Klassenzimmers u. s. w.; am ausführlichsten aber beschäftigte man sich beinahe 20 Jahre hindurch mit der zweckmässigsten Form des Schultisches, da man immer mehr eine ungeeignete Construction desselben als Grund ernsthafter Abnormitäten in der körperlichen Entwickelung der Schulkinder ansah. Auf die agitatorisch wirkenden Schriften von Schreber[3]), Schraube[4]), Freygang[5]), Passavant[6]), folgte das Werk von Zwez[7]), welches einen allgemeinen Ueberblick über die Gesammtforderungen der Gesundheitspflege an das Schulhaus und dessen innere Einrichtung gab. Fast zu gleicher Zeit erschien die Arbeit Guillaume's[8]), welche ausser den sanitären Bedingungen des Schulgebäudes und des Unterrichts auch Zahlenangaben

1) Wiese, Verordnungen und Gesetze für die höheren Schulen in Preussen. Berlin 1867. S. 185.

2) School Architecture, or contributions to the improvement of school-houses in the United States.

3) Ueber die schädlichen Körperhaltungen und Gewohnheiten der Kinder. 1853. — Derselbe, Ein ärztlicher Blick in das Schulwesen. 1858.

4) Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung der Schule. 1859.

5) Die Schule und leiblichen Uebel der Schuljugend. 1863.

6) Ueber Schulunterricht vom ärztlichen Standpunkte. Frankfurt a. M. 1863.

7) Das Schulhaus und dessen innere Einrichtungen. Weimar 1864. Zweite Auflage im Jahre 1870.

8) Hygiène scolaire. 1864. (Existirt auch in deutscher Uebersetzung unter dem Titel „Die Gesundheitspflege in den Schulen“. Aarau 1865.)

über einige vom Verfasser beobachtete und dem Einflusse der Schule zugeschriebene Krankheitszustände der Kinder brachte. Am meisten wurde die Erkenntniss der richtigen Maassverhältnisse des Schultisches gefördert durch FAHRNER[1]), dessen hierauf bezüglichen Vorschläge auf langjährigen persönlichen Beobachtungen und Messungen beruhten. Die von ihm geäusserten Anschauungen betreffs des Einflusses der Schultische auf die Körperhaltung der Kinder beim Schreiben wurden bestätigt durch die Arbeiten PAROW's[2]) und HERM. MEYER's[3]) über die mechanischen Verhältnisse der normalen Wirbelsäule, die Entstehung der Scoliose und die Mechanik des Sitzens, und es widerfährt diesen drei Männern nur gerechte Anerkennung, wenn wir erklären, dass Alles, was nach ihnen in Bezug auf zweckmässige Construction der Schultische von zahlreichen Autoren geleistet wurde, auf den von FAHRNER, PAROW und MEYER ausgesprochenen Principien beruht und nur als weitere Ausbildung und theilweise Modification der von ihnen ausgegangenen Vorschläge betrachtet werden kann.

Auf die Beschaffenheit der Luft in den Schulen wurde die Aufmerksamkeit der Aerzte und Schulmänner zuerst durch PETTENKOFER[4]) und TH. BECKER[5]) gelenkt, welcher letztere die Beobachtungen GUILLAUME's über das häufige Auftreten von Kopfschmerzen unter den Schulkindern bestätigte und diese Erscheinung in ursächliche Beziehung zur verdorbenen Luft der Klassenzimmer brachte. In der Folge wurden die Untersuchungen der Schulluft nach dem Vorgange PETTENKOFER's durch zahlreiche Autoren wiederholt; sie gaben naturgemäss zur Erörterung der Frage über Heizung und Ventilation der Schulräume Veranlassung, an deren wissenschaftlicher Bearbeitung sich namentlich BEZOLD und E. VOIT[6]), sowie E. VOIT und FORSTER[7]) betheiligten.

Immer wieder neuen Antrieb zu ernsthafter Beschäftigung mit der Schulhygiene erhielten Aerzte und Pädagogen durch die Beobachtungen der Orthopäden über das häufige Auftreten von Wirbelsäuleverkrümmungen im schulpflichtigen Alter (EULENBURG[8]), SCHILDBACH[9]), KLOPSCH[10]) u. A.) und diejenigen der Augenärzte über die zunehmende Kurzsichtigkeit in den Schulen

1) Das Kind und der Schultisch. Zürich 1865.

2) Virchow's Archiv Bd. 31. Ueber aufrechte Stellung und Krümmungen der Wirbelsäule. — Derselbe, „Ueber die Reform der Schultische". Vortrag. 1865.

3) Die Mechanik der Scoliose, in Virchow's Archiv Bd. 35. S. 225—253. — Derselbe, Die Mechanik des Sitzens, mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage, in Virchow's Archiv Bd. 38. S. 15—30.

4) „Ueber Luft in den Schulen u. s. w.", in Pappenheim's Monatsschrift für exacte Forschung auf dem Gebiete der Sanitätspolizei. 1862. Bd. 2. S. 1—15.

5) Luft und Bewegung zur Gesundheitspflege in den Schulen. Frankfurt a. M. 1867.

6) Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. 1874. Heft 2, 3 u. 4.

7) „Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens." Zeitschrift für Biologie. Bd. XIII. 1. u. 3. Heft.

8) „Die seitliche Rückgratsverkrümmung, ihre Entstehung, Verhütung und Heilung". Journ. f. Kinderkrankh. v. Behrend u. Hildebrand, Bd. 38. S. 38. 1862.

9) Virchow's Archiv. Bd. 41. 1867. — Derselbe, Die Scoliose. Leipzig 1872.

10) Orthopädische Studien und Erfahrungen. Breslau 1861.

(Cohn[1]) und nach seinem Vorgange Erismann[2]), Krüger[3]) u. v. A.). Diese Untersuchungen führten dann nothwendigerweise auch zur Erörterung der sanitären Bedeutung der Schulutensilien: Wandtafel, Schreibtafel, Griffel, Tinte und Feder und Schulbücher, — ein Gegenstand, dessen Wichtigkeit schon früher vielfach betont, der aber erst in neuester Zeit einer exacten Untersuchung unterworfen worden ist (Horner[4]), Cohn[5]), Blasius[6]). — Die Ueberbürdungsfrage und ihr Zusammenhang mit Abnormitäten in der psychischen Sphäre ist in ihrer gegenwärtigen Gestalt ebenfalls neueren Datums und es liegt bis zur Stunde noch wenig Material zu einer wissenschaftlichen Lösung derselben vor.

Im Ganzen stellt die Geschichte der Schulhygiene einen Kampf dar, welchen Aerzte und einsichtsvolle Schulmänner den Mängeln der bestehenden Schuleinrichtungen und Lehrmethoden gegenüber führen. Wenn hierbei die Aerzte in ihren Angriffen auf die Schule nicht selten allzustürmisch vorgegangen sind und sich nicht immer auf rein wissenschaftlicher Basis bewegt haben, so setzte andererseits das Gros der Schulmänner den Angreifern einen zuweilen allerdings berechtigten, im Ganzen aber der Sache eher schädlichen, passiven Widerstand entgegen. Doch ist nicht zu verkennen, dass durch fortwährenden Ideenaustausch die Gegensätze immer weniger schroff werden, was der endlichen Lösung der oft sehr verwickelten Fragen zweifellos günstig ist. In der That ist denn auch im Laufe einer verhältnissmässig kurzen Zeit auf dem Gebiete der Schulhygiene, Vieles erreicht worden; namentlich gilt dies vom Bau der Schulhäuser, der Einrichtung der Klassenzimmer und der Construction der Schultische, während sich die allerdings weit schwierigere Hygiene des Unterrichts leider noch in bedenklichem Zustande befindet.

Dass sich vielerorts auch die zuständigen Behörden für die Hygiene der Schule interessiren, beweisen die zahlreichen Regierungserlasse aus den letzten 10—15 Jahren, in welchen nicht nur allgemeine, sondern oft sehr detaillirte und theilweise recht zweckmässige sanitäre Vorschriften über den Bau und die Einrichtung der Schulhäuser enthalten sind.[7])

1) Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. Leipzig 1867, nebst anderen einschlägigen Arbeiten desselben Autors.

2) „Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Myopie.“ Gräfe's Archiv. 1871. Bd. 17.

3) „Untersuchung der Augen der Schüler des Frankfurter Gymnasiums etc.“ Jahresber. üb. die Verwaltung d. Medicinalwesens. Frankfurt a. M. Bd. 15. S. 84—97.

4) „Griffel, Bleistift und Feder als Schreibmittel für Primarschulen.“ Dtsch. Vjschr. f. öffentl. Gesdhtspfl. 1878. Bd. X. S. 724. — Derselbe, „Schulwandtafeln.“ Schweiz. Schularchiv. Bd. II. Nr. 4.

5) „Ueber Schrift, Druck und überhandnehmende Kurzsichtigkeit.“ Tageblatt der Naturforscherversammlung in Danzig. 1880.

6) Die Schulen des Herzogthums Braunschweig. D. Wschr. f. öff. Gesdhtspfl. 1881. Bd. XIII. S. 417 ff.

7) Die wesentlichsten dieser Verordnungen sind folgende:

Verordnung über die Erbauung von Schulhäusern. Zürich 1861.

Amtlicher Erlass des kgl. bayerischen Staatsministeriums für Kirchen- und Schulangelegenheiten vom 16. Jan. 1867, die Gesundheitspflege in den Schulen betreffend. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1867. S. 109.

II.

Der Einfluss der Schule auf die physische und geistige Entwicklung der Kinder; die sog. Schulkrankheiten.

Es ist schon von VIRCHOW[1]) ausgesprochen worden, dass manche der zahlreichen Anschuldigungen, die von LORINSER an bis auf den heutigen Tag gegen die Schule als Urheberin und Beförderin vielfacher Krankheitszustände des jugendlichen Organismus erhoben worden sind, der inneren Begründung entbehren. In der That beruhten die aus früherer Zeit stammenden, der Schule vorgehaltenen Sündenregister grossentheils auf subjectiven Anschauungen, Abstractionen und Verallgemeinerungen von Einzelbeobachtungen; sie entbehrten in Folge dessen einer objectiven Beweiskraft und waren nicht im Stande, Schulmänner und Behörden von der wirklichen Existenz der behaupteten Uebelstände und Gefahren zu überzeugen, auch wenn

---

Verfügung des kgl. würtembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens, betreffend eine Instruction für die Errichtung der Subsellien in den Gelehrten-, Real- und Volksschulen. Vom 29. März 1868.

Erlass des grossh. badischen Oberschulrathes vom 26. März 1868, die Einrichtung der in den Schulen zu benutzenden Subsellien betreffend. Verordnungen des grossh. Oberschulrathes. 1868. Nr. 10. S. 111.

Verordnung des grossh. badischen Ministeriums des Innern vom 26. Febr. 1869, die Schulhausbaulichkeiten betreffend. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Grossh. Baden. 1869. III. S. 29.

Verordnung des grossh. badischen Ministeriums des Innern vom 23. April 1869, die Schulordnung für die Volksschulen betreffend; ebendaselbst IX. S. 73. Den Lehrplan für die Volksschulen betreffend. IX. S. 99.

Verfügung des kgl. würtembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens, betreffend die Einrichtung der Schulhäuser und die Gesundheitspflege in den Schulen. S. d. Vjschr. f. öff. Gesdhtspfl. 1871. III. S. 490.

Verordnung des sächsischen Ministeriums des Kultus und des öffentl. Unterrichts, die Anlage und innere Einrichtung der Schulgebäude in Rücksicht auf Gesundheitspflege betreffend. Gesetz- und Verordnungsblatt. März 1873.

Verordnung des österreichischen Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 9. Juni 1873, bezüglich Einrichtungen der öffentlichen Volks- und Bürgerschulen und über die Gesundheitspflege in diesen Schulen. — Verordnung des k. k. niederöst. Landes-Schulrathes über Bau und Einrichtung der öffentlichen Volksschulen vom 3. Jan. 1874. (Vgl. auch GAUSTER, Die Gesundheitspflege im Allgemeinen und hinsichtlich der Schule im Besonderen.)

Ministerial-Entschliessung, die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege betreffend. Ministerialblatt für Kirchen- und Schulangelegenheitnn im Kgr. Bayern. 18. Febr. 1874.

1) „Ueber gewisse, die Gesundheit benachtheiligende Einflüsse der Schulen." Virchow's Archiv. Bd. 46. S. 447. 1869.

sie die Wahrheit enthielten. Auch die nicht selten zu Hülfe genommenen statistischen Zahlen konnten kein besonderes Vertrauen einflössen, da sie nicht immer auf correcte Weise gewonnen wurden und zuweilen eine entschieden tendenziöse Auslegung erhielten. Ausserdem wurden oft solche krankhafte Zustände dem Einflusse der Schule zugeschrieben, deren Auftreten ebensogut durch hereditäre Anlage, häusliche Verhältnisse oder endlich durch eine ganze Kette von ungünstigen Bedingungen, unter welchen die Schule nur ein vereinzeltes Glied ausmachte, hervorgerufen werden konnte. Gegenwärtig mehren sich zwar die Versuche, die ganze Frage über den gesundheitlichen Einfluss der Schule dem Gebiete der Speculation zu entrücken und auf einen wissenschaftlichen Boden zu versetzen, aber das factische Beweismaterial ist noch gering und verdankt seine Existenz nicht etwa systematischen, von den zuständigen Behörden angeordneten Untersuchungen, sondern blos der Initiative einzelner Forscher. Die Fragen, um die es sich hier handelt, wurden von Finkelnburg[1]) sehr präcis in folgender Weise formulirt:

1) welche Gesundheitsstörungen beobachten wir thatsächlich bei unserer Jugend als vorherrschend während der dem Schulunterrichte gewidmeten ... Jahre?

2) welchen Causalzusammenhang vermögen wir zwischen diesen Gesundheitsstörungen einerseits und bestimmten Einflüssen des Unterrichtslebens andererseits als gewiss oder wahrscheinlich nachzuweisen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist aber nur dann möglich, wenn man über die ganze körperliche und geistige Entwicklung jedes einzelnen Kindes Buch führt, wie dies Maret[2]) für die geistige Entwickelung vorgeschlagen hat.

Dies könnte in der Weise geschehen, dass für jedes Kind ein Fragebogen, nach Art der Zählblättchen, bestimmt würde, den man „Gesundheitsbogen" nennen könnte. Die den Fragepunkten desselben entsprechenden Untersuchungen der Kinder hätten periodisch, z. B. alle Jahre einmal, zu geschehen; die Fragepunkte selbst wären so zu stellen, dass der ausgefüllte Bogen ein vollständiges Bild der Veränderungen gäbe, die in physischer und geistiger Beziehung mit dem Kinde während der Schuljahre vorgegangen sind. Die Form der Bogen müsste wesentlich durch die Zahl und Art der Untersuchungen bestimmt werden, die man in den Kreis der Beobachtung ziehen wollte; beispielsweise könnte sie folgendermassen beschaffen sein[3]):

1) „Einfluss der heutigen Unterrichtsgrundsätze in den Schulen auf die Gesundheit des heranwachsenden Geschlechts. D. Vjschr. f. öff. Gesdhtspfl. X. S. 27. 1878.

2) „Die Schule und der Lehrstoff." Ebendaselbst. XI. S. 127. 1879.

3) Es kann natürlich hier nicht die Rede davon sein, einen solchen Fragebogen in ausgearbeiteter Form vorzuschlagen; es sollte nur das Princip angedeutet

Gesundheitsbogen des N. N.

Ortsname: *Bezeichnung der Schule:* *Nationalität des Kindes:*

	1881	1882	1883	etc.
Lebensalter				
Körperlänge				
Brustumfang				
Vitale Lungenkapacität				
Körpergewicht				
Entwickelung der Muskulatur . . .				
Allgemeiner Ernährungszustand . . .				
Lage der Wirbelsäule				
Refraction der Augen				
Sehschärfe				
Entwickelung der Schilddrüse . . .				
Interkurrente Krankheitszustände . .				
Auffassungsvermögen				
Gedächtniss				
etc. etc.				

Bei ausgedehnten und gewissenhaften Beobachtungen dieser Art würde die Gesammtheit solcher Gesundheitsbogen eine treffliche Grundlage für eine Gesundheitsstatistik der Schuljugend bilden und wesentlich zur Aufklärung der schädlichen Seiten der gegenwärtigen Schuleinrichtungen, sowie des heutigen Unterrichtssystems beitragen. Die unter verschiedenen Verhältnissen gewonnenen Resultate könnten sowohl unter sich als mit anderen anthropometrischen Beobachtungen verglichen werden, und man hätte, um den Einfluss der Schule festzustellen, durchaus nicht nöthig, wie Daiber[1]) meint, die gesammte Schuljugend in zwei der Körperkraft nach gleiche Hälften zu theilen, die eine Hälfte der Schule zuzuweisen, die andere ohne Unterricht aufwachsen zu lassen, im Uebrigen aber für beide Theile die gleichen Verhältnisse zu schaffen, — ein Experiment, dessen Ausführung allerdings auf unüberwindliche Hindernisse stossen würde. — Die Gesundheitsbogen würden auch ausserdem sowohl dem Lehrer als auch dem Arzte die Möglichkeit geben, Kindern, bei denen sich im Laufe des Jahres diese oder jene Abweichungen von der normalen Entwickelung gezeigt haben, besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Es soll mit dem Vorausgehenden übrigens nicht gesagt sein, dass man mit Verbesserungen der gegenwärtigen Einrichtungen und Gebräuche der Schule zu warten habe, bis die nachtheiligen Folgen der bestehenden Zustände in jedem einzelnen Punkte durch objective Forschung nachgewiesen sind. Wenn

werden. Es wäre Sache eines Collegiums von Aerzten und Schulmännern, diejenigen Punkte zu bezeichnen, deren Aufnahme in den Gesundheitsbogen vorzugsweise erwünscht wäre. Die Auswahl derselben wird grossentheils von der Möglichkeit ihrer Beantwortung durch das zur Verfügung stehende Personal abhängig gemacht werden müssen.

1) Körperhaltung und Schule. S. 45. 1881.

man bedenkt, dass das Kind mit dem Eintritt in die Schule plötzlich und unvermittelt in ganz neue Verhältnisse kommt, die es einem ihm früher unbekannten Zwang aussetzen, indem sie es nöthigen, täglich stundenlang ruhig zu sitzen und seinen Geist in ungewohnter Weise und anhaltend anzustrengen, so ergibt sich schon hieraus in logischer Folgerung, dass sowohl im Körper als in der geistigen Sphäre des Kindes im Beginne der Schulzeit eine förmliche Revolution vor sich gehen muss, in welcher sich der Organismus theils gegen die neuen Verhältnisse auflehnt, theils sich denselben zu accommodiren sucht. Dieser Vorgang muss auch dann stattfinden, wenn die Schule ideal eingerichtet und geleitet ist: das Auftreten leichter, bei oberflächlicher Beobachtung kaum merkbarer Veränderungen in der Thätigkeit der nervösen Centralorgane, unbedeutende Ernährungsstörungen, Unregelmässigkeiten des Blutkreislaufes u. dgl. sind nnter diesen Verhältnissen ganz natürlich. Doch muss normalerweise diese Acclimatisationsperiode nach einiger Zeit zu Ende sein und darf keine anhaltenden Gesundheitsstörungen zurücklassen, sodass sich das Kind in seinem neuen Elemente wohl fühlt. Leider sind wir von diesem Ideal der Schulzustände noch weit entfernt, und, wie wir gleich sehen werden, erkauft das Kind nicht selten seine Kenntnisse auf Kosten seiner Gesundheit und der Unversehrtheit der wichtigsten Organe.

Folgendes sind die Gesundheitsstörungen, deren Erzeugung oder Begünstigung von den Autoren der Schule zur Last gelegt worden ist.

a) Allgemeine Ernährungsstörungen.

b) Störungen im Blutkreislauf; Anschwellungen der Schilddrüse; Nasenbluten etc.

c) Verkrümmungen der Wirbelsäule.

d) Lungenkrankheiten.

e) Veränderungen der Refraction der Augen; Kurzsichtigkeit mit ihren Folgezuständen.

f) Affectionen der Centralorgane des Nervensystems; Geistesstörungen.

a. Allgemeine Ernährungsstörungen.

Fast von allen Autoren, die sich mit den Schulkrankheiten beschäftigt haben, wird darauf hingewiesen, dass sich das äussere Aussehen der Kinder in der ersten Zeit des Schulbesuches oft wesentlich verändere, dass sich die frische Gesichtsfarbe, der frühere Turgor der Haut verliere, das Fettpolster abnehme, dass die Kinder stiller und nicht selten reizbar werden. Man muss gestehen, dass diese Behauptung, die sich vorerst nur auf Einzelbeobachtungen stützt, der Skepsis reichliche Angriffspunkte bietet; und in der That wird denn auch von verschiedenen Seiten nicht nur die pathogenetische Bedeutung der genannten Erscheinungen in Zweifel gezogen (FALK[1]),

1) Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung höherer und niederer Schulen. [illegible] 1871.

sondern auch ihr Zusammenhang mit der Schule geläugnet (DAIBER[1]) und darauf hingewiesen, dass eben der Gesundheitszustand vieler Kinder schon vor ihrem Eintritt in die Schule mangelhaft sei und dass der erste Schulbesuch gewöhnlich mit der zweiten Dentition zusammenfalle, sodass es nichts Auffälliges habe, wenn hin und wieder ein Kind seine frühere Lustigkeit verliere und traurig gestimmt werde. Es ist nun wahr, dass im Allgemeinen der Ernährungszustand der Kinder wesentlich durch Verhältnisse bedingt wird, die ausserhalb der Schule liegen, wie z. B. hereditäre Anlagen, ökonomische Lage der Familie u. s. w., aber das Zusammenfallen der obengenannten Veränderungen im Aussehen der Kinder mit der Zeit des ersten Schulbesuches, ferner die auffallende Besserung, welche Eltern und Aerzte im Allgemeinbefinden der Kinder bemerken, sobald die Schulferien beginnen, lassen doch mit grosser Wahrscheinlichkeit einen Causalzusammenhang zwischen dem Schulbesuch und der gestörten Ernährung vermuthen. Eine Mitschuld der zweiten Dentition wird von BAGINSKY[2]) entschieden in Abrede gestellt.

Zweifellos dürfte es sein, dass private und öffentliche Erziehungsanstalten nicht selten zu Anomalien in der Ernährung ihrer Zöglinge Veranlassung geben; sehr deutlich tritt dies bei einem Vergleiche der Internen solcher Anstalten mit den Externen hervor. Noch Niemand hat es übertrieben gefunden, dass FINKELNBURG[3]) die weiblichen Erziehungsinstitute fruchtbare Erzeugungsherde der Chlorose nannte.

Leider gibt es noch keine Statistik der Wachthums- und Ernährungsverhältnisse der Schuljugend, welche die hier berührte Frage endgültig entscheiden könnte. Die von VIRCHOW[4]) angeführten Beobachtungen CARMICHAEL's und ARNOTT's über das Auftreten von Scrophulose in Schulen haben keine Beweiskraft. Hier können nur Maassstab und Waage Gewissheit verschaffen. Aber auch die von FAHRNER[5]), ZWEZ[6]), SCHILDBACH[7]), HERMANN[8]) u. A. im Interesse der Subsellien-Construction vorgenommenen Messungen an Schülern geben keinen Aufschluss über die körperliche Entwicklung derselben; es sind vergleichende Untersuchungen über Grössenwachsthum und

---

1) Op. cit. p. 44.
2) Handbuch der Schulhygiene. S. 403. 1877.
3) Ueber den Einfluss der Volkserziehung auf die Volksgesundheit. S. 8. 1874.
4) L. c. p. 461.
5) Das Kind und der Schultisch. 1865. S. 32 ff.
6) Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung. 2. Aufl. 1870.
7) Die Schulbaufrage und die KUNZE'sche Schulbank. 2. Aufl. 1872. S. 59 ff.
8) Ueber die Einrichtung zweckmässiger Schultische. 1868.

Gewichtszunahme jedes einzelnen Individuums nach einem bestimmten Programme nöthig, ungefähr nach dem Vorgange von Quetelet[1]).

Solcher Untersuchungen besitzen wir vor der Hand nur sehr wenige. Durch Genauigkeit und ausgedehnte Fragestellung zeichnet sich die einschlägige Arbeit Kotelmann's[2]) aus, welcher die Körperlänge, das Körpergewicht, die Entwicklung der Muskulatur am Oberarm und Unterschenkel, die Zugkraft der Arme, die Druckkraft der Hände und der Schenkel, die Entwickelung des Fettpolsters, den Thoraxumfang und die vitale Lungenkapacität in den Bereich seiner Untersuchungen zog. Ferner sind zu erwähnen die Messungen und spirometrischen Untersuchungen, welche Lesshaft[3]) an den Schülern zweier Kriegsgymnasien in St. Petersburg angestellt hat; sodann die Messungen und Wägungen, die von Ilinsky[4]) an den Schülern des 3. Kriegsgymnasiums, ebenfalls in St. Petersburg, vorgenommen wurden. Schliesslich sind die in den Schulen des Staates Massachusetts vorgenommenen Massenuntersuchungen über die Körperlänge der Schulkinder zu erwähnen.[5]) In Beziehung auf die Resultate dieser Arbeiten müssen wir auf die Originale verweisen; für die Entscheidung der uns beschäftigenden Frage haben dieselben noch keinen besonderen Werth, aber sie sind nothwendige Bausteine für eine zukünftige Schulgesundheitsstatistik und die Arbeiten selbst deuten den Weg an, auf welchem die Lösung der Frage über den Einfluss der Schule auf die Wachsthums- und Ernährungsverhältnisse der Jugend gemacht werden muss. Nur einige Angaben über Körperlänge, Körpergewicht, Thoraxumfang und vitale Lungenkapacität sollen hier Platz finden.

1. Körperlänge (in Cm.):

Alter	Brüssel (Quetelet)	Hamburg (Kotelmann)	St. Petersburg (Lesshaft) I. Gymn.	St. Petersburg (Lesshaft) II. Gymn.	(Ilinsky) III. Gymn.
9 Jahre	121,8	128,6	—	—	—
10 „	127,3	130,7	131,9	128,2	131,8
11 „	132,5	135,0	135,2	133,5	136,0
12 „	137,5	139,9	140,9	139,5	141,3
13 „	142,3	143,1	144,6	144,2	146,5
14 „	146,9	148,9	150,7	150,9	152,0
15 „	151,3	154,2	158,1	154,5	160,5
16 „	155,4	161,6	162,5	160,1	169,0
17 „	159,4	166,9	166,7	162,7	—
18 „	163,0	168,4	166,4	167,4	—
19 „	165,5	166,9	—	—	—
20 „	167,0	167,2	—	—	—

1) Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. 1870. — Derselbe, Phys. soc. ou essai sur le développement des facultés de l'homme. 1869.

2) Die Körperverhältn. d. Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg. 1879.

3) Russische Zeitschrift „Gesundheit“. 1880. Nr. 127—131.

4) „Lernen und Gesundheit“ (russ.). 1876.

5) Eight annual report of the state board of health of Massachusetts. 1877. — Siehe auch Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1877. Nr. 46.

2. Thoraxumfang.[1])

Alter	Brüssel	Hamburg	St. Petersburg I.	St. Petersburg II.	St. Petersburg III.
9 Jahre	58,8	60,7	—	—	—
10 „	60,2	62,5	58,6	57,3	62,0
11 „	62,1	63,9	59,4	59,0	64,3
12 „	64,1	65,8	61,1	61,4	67,5
13 „	66,0	67,1	62,2	63,9	71,5
14 „	68,2	71,1	65,8	67,6	77,1
15 „	70,4	75,2	68,8	69,6	80,5
16 „	72,8	78,4	71,3	74,4	86,4
17 „	75,6	82,2	75,9	74,6	—
18 „	77,7	83,6	75,6	76,9	—
19 „	79,8	84,7	—	—	—
20 „	81,3	85,7	—	—	—

3. Körpergewicht (in Kgrm.).

Alter	Brüssel	Hamburg	St. Petersburg I.	St. Petersburg II.	St. Petersburg III.
9 Jahre	24,1	25,5	—	—	—
10 „	26,1	26,9	29,0	28,1	30,9
11 „	27,8	29,2	31,2	31,4	31,3
12 „	31,0	32,2	34,1	34,4	34,4
13 „	35,3	34,0	37,3	37,9	38,6
14 „	40,5	39,0	42,0	43,9	40,7
15 „	46,4	43,6	47,8	46,7	48,4
16 „	53,4	49,3	52,5	52,6	56,5
17 „	57,4	54,0	57,8	54,1	—
18 „	61,3	57,3	57,7	53,3	—
19 „	63,3	58,8	—	—	—
20 „	65,0	60,4	—	—	—

4. Vitalkapacität der Lungen (in Ccm.).

Alter	Hamburg (Kotelmann)	St. Petersburg (Lesshaft)
9 Jahre	1771	—
10 „	1865	1779
11 „	2021	1842
12 „	2177	2060
13 „	2270	2156
14 „	2496	2459
15 „	2758	2927
16 „	3253	3124
17 „	3554	3691
18 „	3686	3503
19 „	3891	—
20 „	3927	—

1) Quetelet, Kotelmann und Lesshaft massen den Brustumfang in der Athempause, der erstere in der Höhe des Brustbeines, die Anderen in der Höhe

b. Circulationsstörungen.

Man hat bei Schulkindern Unregelmässigkeiten im Blutkreislauf verschiedener Organe, nebst den dadurch verursachten Folgezuständen beobachtet.

Gehirncongestionen. Es hat von vornherein nichts Unwahrscheinliches, dass bei angestrengt arbeitenden Kindern, in Folge vermehrten Blutzudranges zu dem arbeitenden Organe, Gehirnhyperämien auftreten („active" Hyperämie). Schon Virchow[1]) und nach ihm Baginsky[2]) haben darauf aufmerksam gemacht, dass das Gehirn durch seine Beziehungen zu den im Grenzstrange des Halssympathicus und vermuthlich auch in den Gehirnnerven verlaufenden vasomotorischen Nerven im Stande ist, nicht blos eine gesteigerte Thätigkeit des Herzens, sondern auch Aenderungen im Blutdruck und im Lumen der Arterien zu bewirken, welche einen vermehrten Blutzudrang zum Kopfe zur Folge haben können. Derselbe äussert sich dann bei den Kindern durch abnorme Färbung des Gesichts, Gähnen, lebhaftes Träumen im Schlafe, Kopfschmerz u. s. w. — Aber auch auf mechanischem Wege können bei dem arbeitenden Kinde Gehirnhyperämien zu Stande kommen („passive" oder Stauungshyperämie), indem durch andauerndes Schreiben an ungeeigneten Schultischen sitzen, und in Folge von Ermüdung, eine schlechte Körperhaltung mit vornübergebeugtem Kopfe und eingesunkener Brust veranlasst wird: hierbei findet eine Behinderung des Blutabflusses aus dem Kopfe, einmal durch die abnorme Stellung desselben und sodann durch Störung der Respiration statt, indem die Inspirationsmuskeln, und zwar vorzugsweise das Zwerchfell, in ihrer Thätigkeit behindert werden und somit die Athmungsbewegungen oberflächlicher ausfallen.

Diese Circulationsstörungen im Gehirn, in Verbindung mit dem Reizzustande, in welchen dieses Organ durch anhaltende Arbeit versetzt wird, liegen offenbar dem bei der lernenden Jugend von den Eltern oft beobachteten Kopfschmerz zu Grunde. Man hat bis zu einem gewissen Grade Recht, wenn man sich statistischen Angaben gegenüber, welche die Häufigkeit des Auftretens von Kopfschmerzen unter den Schülern beweisen sollen, etwas skeptisch ver-

der Brustwarzen. Ilinsky beschreibt die Art der Messung nicht; seine hohen Zahlen lassen vermuthen, dass er im Momente der tiefen Inspiration abgelesen hat. Uebrigens ist zu bemerken, dass die Schüler des 3. Kriegsgymnasiums lauter Externe, diejenigen des 1. und 2. Gymnasiums aber Interne sind.

1) L. c. p. 153.

2) L. c. p. 444.

hält (COHN[1]), denn da dieselben ausschliesslich auf der Aussage der Kinder beruhen, so sind sie gewiss nicht sehr zuverlässig. Doch muss bemerkt werden, dass die einschlägigen Untersuchungen GUILLAUME's[2]) und BECKER's[3]) auch von anderer Seite (BAGINSKY[4]), KOTELMANN[5]) bestätigt worden sind, und dass thatsächlich die Kinder oft über Kopfweh klagen, wo jeder Verdacht auf Simulation ausgeschlossen ist; endlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass es sich in den Beobachtungen der genannten Autoren nicht um ein zufälliges, einmaliges Auftreten von Kopfweh, sondern um habituellen Kopfschmerz (von GUILLAUME „céphalalgie scolaire" genannt) handelt. Folgende Zahlenreihen zeigen die Häufigkeit dieses habituellen Leidens bei den Schülern der einzelnen Klassen nach den Angaben BECKER's und KOTELMANN's:

Klasse	Gymnasium in Darmstadt	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg
VII	31,6 %	—
VI	17,2 „	19,1 %
V	57,9 „	9,3 „
IV	44,7 „	29,6 „
III	45,5 „	30,5 „
II	37,5 „	28,6 „
I	80,8 „	63,0 „

BECKER zieht aus seinen Beobachtungen den wohl nicht ungerechtfertigten Schluss, dass auch Luftmangel und verdorbene Luft in den Schulzimmern das Auftreten des Kopfschmerzes begünstige. Er fand folgendes Verhältniss zwischen der relativen Grösse der Schulzimmer und der Häufigkeit des Kopfschmerzes:

in einer Schule mit 2 Cbm. Luftcubus per Schüler litten 44,6% der Kinder an Kopfsch.
" " " " 3,5 " " " " " 34,0 " " " " "
" " " " 6,8 " " " " " 4,7 " " " " "

Es versteht sich von selbst, dass auch das Sitzen in allzugrosser Nähe des Ofens, namentlich wenn vom letzteren viel strahlende Wärme ausgeht, Gehirnhyperämie und Kopfschmerz verursachen kann. — Inwiefern bei eisernen Oefen eine chronische Vergiftung durch Kohlenoxyd zu erwarten ist, wie OIDTMANN[6]) annimmt, werden wir im Abschnitt über die Heizung der Schulzimmer andeuten.

---

1) „Die Ueberanstrengung der Schulkinder." Blätter für Gesundheitspflege von O. WYSS. 1877. Nr. 25.

2) Op. cit. p. 75.

3) Luft und Bewegung zur Gesundheitspflege in den Schulen. 1867. S. 12.

4) Op. cit. p. 447.

5) Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums etc. S. 10.

6) Der Kohlendunst in seiner giftigen Wirkung auf den menschlichen Körper. Linnich 1868.

Nasenbluten. Mit den Kopfcongestionen hängt das bei Kindern im schulpflichtigen Alter oft beobachtete Nasenbluten eng zusammen; doch scheint die Häufigkeit desselben auch von erblicher Disposition, die sich in besonders zartem Bau der Gefässwände ausspricht, beeinflusst zu sein. Neben der alltäglichen Praxis besitzt man auch einige statistische Beobachtungen, welche das häufige Vorkommen der Epistaxis unter den Schulkindern ausser Zweifel setzen und darauf hinzudeuten scheinen, dass in den höheren Klassen die Schüler öfter aus der Nase bluten als in den unteren.

Im Collège munipal in Neuenburg fand GUILLAUME unter den Knaben 22 % Nasenbluter, unter den Mädchen 26 %. BECKER fand unter 3564 Zöglingen der Darmstädter Schulen 405 Fälle (11,3 %) von Nasenblutern. Nach KOTELMANN vertheilte sich das Nasenbluten nach den verschiedenen Klassen der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg folgendermaassen:

in sexta	13,8 %
„ quinta	6,7 „
„ quarta	18,5 „
„ tertia	13,3 „
„ secunda	19,8 „
„ prima	26,1 „

Im Ganzen kamen auf 515 Schüler 80 (15,5 %) Nasenblutern.

Anschwellung der Schilddrüse (Schulkropf). Dieser Krankheitszustand wurde zuerst von GUILLAUME bei den Schülern Neufchatels (bei 48,3 % der Knaben und 64,3 % der Mädchen) gefunden und beschrieben. Die Ursache derselben sieht der genannte Autor in der durch schlechte Schreibstellung und enge Hemdkragen oder Kleider bedingten Behinderung des Blutabflusses aus den Halsvenen. Anfangs besteht die Affection nur in Hyperämie und Erweiterung der Gefässe der Glandula thyreoidea und geht dann während der langen Sommerferien wieder zurück; nach und nach aber findet auch Neubildung von Gewebe und Gefässen statt, wodurch dann die Anschwellung der Drüse einen bleibenden Charakter annimmt. GUILLAUME leugnet den Einfluss örtlicher Verhältnisse in den von ihm beobachteten Fällen und versichert, dass in Neufchatel der Kropf nicht endemisch sei: er bringt deshalb das Auftreten desselben in directe Beziehung zur Körperhaltung der Kinder bei der Arbeit. VIRCHOW gibt die Möglichkeit der Entstehung des Kropfes durch die von GUILLAUME angenommene Ursache zu, zweifelt aber an der allgemeinen Gültigkeit der von letzterem gemachten Angaben.

In der That sind die GUILLAUME'schen Beobachtungen bis jetzt in Deutschland nicht bestätigt worden. Nach den Angaben BAGINSKY's hat weder er selbst, noch auch FALK die Struma unter den Schulkindern Berlins in grösserer Anzahl gefunden; KOTELMANN konnte dieselbe bei keinem ein-

zigen der von ihm untersuchten Schüler constatiren. Dagegen hat in neuerer Zeit LESSHAFT[1]) die Anschwellung der Thyreoidea bei den Schülern der Petersburger Kriegsgymnasien sehr häufig gefunden und zwar in einer mit den Klassen aufsteigenden Procentzahl, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Klasse	I. Gymnasium	II. Gymnasium
I (unterste) . . .	2,9 %	2,5 %
II	12,5 „	3,4 „
III	22,3 „	20,2 „
IV	31,9 „	32,8 „
V	49,4 „	30,2 „
VI	45,0 „	30,9 „
VII (oberste)	55,8 „	41,4 „

Die Untersuchungen LESSHAFT's beziehen sich auf 793 Schüler. Er gibt an, dass er in den meisten Fällen den rechten Lappen der Schilddrüse vergrössert gefunden habe und stimmt in Bezug auf die Entstehungsursachen der Anschwellung mit GUILLAUME überein.

Es ist wohl möglich, dass ausser den genannten Circulationsstörungen und ihren Folgezuständen auch Unregelmässigkeiten im Blutkreislauf der Unterleibsorgane vorkommen, wie dies von FINKELNBURG[2]) ausgeführt wird, und dass hierdurch in einzelnen Fällen schon in früher Jugend der Grund gelegt wird zu Hämorrhoidalzuständen oder zu krankhaften Erscheinungen in der Ausbildung und Function der weiblichen Sexualorgane. Doch muss diese Frage aus Mangel an thatsächlichem Material als eine offene betrachtet werden.

Interessant sind in dieser Richtung die Beobachtungen LESSHAFT's (l. c.), der bei den von ihm untersuchten Zöglingen ziemlich häufig Erweiterungen der Venen des Samenstranges fand, und zwar in allen möglichen Stadien der Entwicklung — von der schwächsten Form bis zur Bildung geschlängelter Gefässschlingen und Knäuel, deren Auftreten dann mit mangelhafter Entwicklung der Hoden Hand in Hand ging. Gewöhnlich trat die Erscheinung am linken Samenstrange auf; in den oberen Klassen war sie häufiger zu constatiren als in den unteren:

Klasse	I. Gymnasium	II. Gymnasium
I (unterste)	0,0 %	0,0 %
II	2,7 „	5,1 „
III	3,1 „	10,9 „
IV	9,7 „	6,5 „
V	21,6 „	20,7 „
VI	15,0 „	12,7 „
VII (oberste)	18,6 „	26,8 „

1) Russische Zeitschrift „Gesundheit". 1880. Nr. 127 und 128.

2) D. Vtjschr. f. öff. Gesdhtspfl. X. S. 34 ff. (Referat auf der 5. Versammlung des deutschen Vereins f. öff. Gesdhtspfl. in Nürnberg. 1877).

Lesshaft ist der Ansicht, dass wenigstens theilweise der oft stark zugeschnürte Leibgurt, der die Hosenträger ersetzt, zur Entwicklung dieser Abnormität beiträgt.

Noch eine wichtige hierhergehörende Beobachtung verdanken wir Lesshaft (l. c.), nämlich das sehr häufige Auftreten von Unregelmässigkeiten an den Herztönen bei Schülern im Alter von 11—18 Jahren. Obgleich diese Erscheinung keinen directen Zusammenhang mit der Schule hat, sondern, wie die Untersuchungen Beneke's[1]) über das Wachsthum des Herzens und der grossen Gefässstämme vermuthen lassen, mit der natürlichen Entwicklung während der Pubertätsperiode in Verbindung steht, so ist sie doch für Aerzte und Pädagogen von grosser Wichtigkeit. Unregelmässigkeiten am 2. Herzton wurden mehr bei Schülern im 13., 14. und 15. Lebensjahre gefunden; am 1. Tone traten sie öfter im 15., 16. und 17. Jahre auf. Auf die Klassen vertheilte sich die Erscheinung folgendermassen:

Klasse	I. Gymnasium	II. Gymnasium
I (unterste)	20,5 %	12,5 %
II	20,8 „	10,3 „
III	39,3 „	28,1 „
IV	44,4 „	26,2 „
V	41,2 „	52,8 „
VI	50,0 „	43,6 „
VII	46,5 „	36,6 „

c. *Die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule (sog. habituelle Scoliose).*

Die Verkrümmung der Wirbelsäule hat von jeher unter der Zahl der sog. Schulübel eine der ersten Stellen eingenommen. Indem man ihren Causalzusammenhang mit der Schule behauptete, stützte man sich einerseits auf die Beobachtungen der Orthopäden (Eulenburg[2]), Klopsch[3]), Schildbach[4]) u. A.), nach denen weitaus die Mehrzahl der Scoliosen im Alter von 6—14 Jahren entstehen soll, andererseits auf die von Guillaume[5]), Fahrner[6]), Frey[7]), Schildbach etc. hervorgehobene Uebereinstimmung der Form der scoliotischen Wirbel-

1) Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalien des Menschen. 1878. S. 20—42. Beneke fand, dass während der Pubertätsperiode die gegenseitigen Grössenverhältnisse des Herzens und der grossen Arterienstämme eine wesentliche Aenderung erleiden, indem der Umfang des Herzens in viel bedeutenderer Proportion wächst als der Umfang der Arterien.

2) Mittheilungen aus dem Gebiete der schwedischen Heilgymnastik. Berlin 1854. — Derselbe im Journal für Kinderkrankheiten. 1862.

3) Orthopädische Studien und Erfahrungen. Breslau 1861.

4) Die Scoliose. Anleitung zur Beurtheilung und Behandlung der Rückgratsverkrümmungen. Leipzig 1872.

5) Op. cit. Siehe daselbst die Zeichnung auf Tafel II.

6) Op. cit.

7) Der rationelle Schultisch etc. Zürich 1868. Siehe daselbst die Abbildung der schlechten Schreibstellung bei zu hohem Tische.

säule mit der Körperhaltung, welche die Kinder an den gewöhnlichen schlecht construirten Schulbänken annehmen. Leider ist das factische Beobachtungsmaterial über die Häufigkeit des Vorkommens der Scoliose unter den Schulkindern sehr gering und steht gar nicht im Verhältniss zu der Bedeutung, welche von vielen Seiten dieser Erscheinung zugeschrieben worden ist.

In der That sind wir auch heutzutage noch fast ausschliesslich auf die einschlägigen Untersuchungen GUILLAUME's angewiesen, was sich vielleicht theilweise dadurch erklärt, dass selten ein Arzt in die Lage kommt, derartige Beobachtungen an einer grösseren Anzahl von Schulkindern zu machen. GUILLAUME [1]) fand unter 731 Schülern 218 = 29,8 %, bei welchen die Rückgratsverkrümmung in mehr oder weniger ausgesprochenem Grade vorhanden war, und zwar traf er dieselbe bei Mädchen viel häufiger als bei Knaben (41 % gegen 18 %), was mit den Beobachtungen der Orthopäden über die Häufigkeit der Scoliose bei beiden Geschlechtern übereinstimmt. [2]) Diesen Angaben von GUILLAUME gegenüber ergaben Untersuchungen, die aus neuerer Zeit stammen, eine weit geringere Procentzahl scoliotischer Schulkinder: KOTELMANN [3]) fand unter den 515 Gelehrtenschülern Hamburgs nur 6 = 1.17 % derartiger Fälle; die enorme Differenz zwischen dieser Zahl und dem von GUILLAUME erhaltenen Resultate erklärt er, wohl mit Recht, theilweise dadurch, dass GUILLAUME auch diejenigen Schüler mitgezählt hatte, bei denen die Verkrümmung des Rückgrats kaum merklich und also von einer pathologischen Erscheinung eigentlich nicht mehr die Rede war. [4]) Auf die einzelnen Lebensjahre vertheilten sich die Scoliotischen folgendermassen:

im 9.—11.	Lebensjahr	0,71 %
„ 12.—14.	„	0,00 „
„ 15.—17.	„	1,42 „
„ 18.—21.	„	4,62 „

Unter den 6 Fällen war die Convexität der Wirbelsäule 5 mal nach rechts hin gerichtet und nur 1 mal nach links. — LESSHAFT (l. c.) fand in dem einen der von ihm untersuchten Gymnasien 1,8 % scoliotischer Kinder, im anderen 3,5 %; die meisten Fälle betrafen Schüler der höheren Klassen:

---

1) Op. cit. p. 40 (deutsche Ausgabe).

2) Siehe hierüber die Angaben von KLOPSCH (l. c.), und SCHILDBACH (die Schulbankfrage und die KUNZE'sche Schulbank. S. 15).

3) Op. cit. p. 12.

4) Ein geringer Grad von Scoliose der Brustgegend mit Convexität gegen rechts ist bekanntlich etwas so Gewöhnliches, dass er als regelmässiges (normales) Vorkommen beschrieben zu werden pflegt. Seit STRUTHNER (Edinburgh medical Journal. Juni 1863) nachgewiesen hat, dass die Eingeweide der rechten Seite wenigstens 15 Unzen schwerer sind als diejenigen der linken Seite, ist es sehr wahrscheinlich geworden, dass die normale Krümmung der Wirbelsäule nach rechts durch die ungleiche Vertheilung des Gewichtes der Eingeweide bedingt wird. (HERMANN MEYER, Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 229.

Klasse	I. Gymn.	II. Gymn.
I (unterste)	0	0
II	0	0
III	1	3
IV	2	4
V	3	1
VI	2	3
VII	0	2
	8	13

Leider findet man nirgends Angaben über den Grad der Scoliose und doch wäre es äusserst wichtig zu wissen, um wie viel in jedem einzelnen der beobachteten Fälle der Scheitel der Convexität von der Medianlinie abweicht, denn aus der Grösse der Abweichung könnte man wenigstens annähernd auf die pathogenetische Bedeutung derselben schliessen. Es ist ja nicht sowohl die Verbiegung der Wirbelsäule an sich zu fürchten, sondern die damit verbundenen Folgezustände: die Verschiebung der Rippen und des Brustbeines, wodurch die natürliche Form des Thorax verändert, die Entwicklung und Lagerung der Brusteingeweide beeinflusst und die vitale Lungenkapacität vermindert wird, — und ausserdem die nothwendigerweise entstehende Asymmetrie des Beckens und der unteren Extremitäten. Da nun diese Folgezustände in einer die Harmonie der Gestalt und der Functionen des Organismus störenden Weise erst dann auftreten, wenn die Scoliose einen gewissen Grad erreicht hat, so ist es unstatthaft zu sagen, dass alle Schüler, bei denen sich eine seitliche Abweichung der Wirbelsäule überhaupt nachweisen lässt, „für ihr ganzes Leben einen arg verunstalteten Körper hätten" (GUILLAUME). Damit soll nicht gesagt sein, dass die schwächeren Grade der Scoliose gleichgültig seien; im Gegentheil, dieselben sollen ebensogut notirt werden wie die stärkeren und stärksten, denn nur dann, wenn man in quantitativer Beziehung Aufschluss über das Vorkommen der verschiedenen Grade der Scoliose erhält, kann auch die Gefahr richtig gewürdigt werden, welche dem Schüler von dieser Seite her droht; — man muss eben, wenn es sich um hygienische Beurtheilung der Bedeutung der sog. habituellen Scoliose handelt, die verschiedenen Entwicklungsstufen derselben auseinander halten, weil sonst das Urtheil wesentlich getrübt wird. Es ist noch zu bemerken, dass nach spirometrischen Messungen von SCHILDBACH[1]) die Athmungsgrösse schon bei scoliotischen Kindern im Alter von 13 bis 17 Jahren um ein Drittel, ja in einzelnen Fällen fast um die Hälfte

1) Beobachtungen und Betrachtungen über die Scoliose. 1862. S. 7.

abnimmt. Diese Beobachtung wurde von KOTELMANN (l. c.) im Allgemeinen bestätigt; doch sind dem letzteren auch Ausnahmen von der Regel vorgekommen.

Ueber den Zusammenhang der habituellen Scoliose mit der Schule oder, besser gesagt, mit der Stellung, welche die Kinder gewöhnlich beim Schreiben und bei Handarbeiten in Schule und Haus annehmen, wird wohl am besten die Entstehungsweise der Wirbelsäuleverbiegung, inwieweit sie heutzutage aufgeklärt ist, Zeugniss ablegen können. — Viel verbreitet war früher die Ansicht, nach welcher gestörte Muskelaction die Hauptursache für Entstehung der Scoliose sein sollte, wobei die Einen das Uebergewicht der Muskulatur der rechten Seite durch Mehrübung bei stetem Gebrauche des rechten Armes betonten, die Anderen (EULENBURG, BARDELEBEN[1]), BARWELL[2]) u. A.) die Scoliose aus einer Gleichgewichtsstörung der symmetrisch zur Seite der Wirbelsäule gelagerten Muskelgruppen (Contracturen der Muskeln an der concaven Seite der Curvatur, Dehnung an der convexen Seite) erklärten. Diese Theorien sind wohl gegenwärtig von der Wissenschaft verlassen, und man legt nunmehr das Hauptgewicht auf rein statische Verhältnisse der Wirbelsäule (PAROW[3]), MEYER[4]) und auf Anomalien in der Anlage und im Wachsthum der Wirbelsäule und des Thorax (HÜTER[5]), ENGEL[6]). Indem wir in Bezug auf die Details der von diesen Autoren vorgenommenen Untersuchungen auf die Originalarbeiten und die ziemlich eingehende Schilderung derselben in BAGINSKY's Handbuch der Schulhygiene verweisen, wollen wir nur die zum Verständniss wichtigsten Punkte hervorheben.

Durch Experimente an Leichen hat PAROW gezeigt, dass das Gewicht der einzelnen Körpertheile einen grossen Einfluss auf die Form der Wirbelsäule ausübt und dass Verbiegungen der letzteren, ganz ohne Muskelzug, einzig und allein durch Druck von oben und durch Verlegung der Schwer-

---

1) Lehrbuch der Chirurgie.

2) The natural history and treatment of lateral curvature of the spine. Lancet 1870. Febr.

3) „Ueber aufrechte Stellung und Krümmungen der Wirbelsäule." Virchow's Archiv. Bd. 31. — Derselbe, Deutsche Klinik. 1865. Nr. 18 u. 19; auch Berliner klin. Wochenschrift. 1864. Nr. 45.

4) „Die Mechanik der Scoliose." Virchow's Archiv. Bd. 35. Heft 2. — Derselbe. Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 226.

5) Die Formenentwicklung am Skelet des menschlichen Thorax. Berlin 1865.

6) „Ueber Wirbelsäule-Krümmungen." Wiener med. Wochenschrift. 1868. Nr. 66—68.

punkte des Kopfes, des Schultergürtels und der oberen Extremitäten bewirkt werden können. Da nun die Aufgabe der Wirbelsäule darin besteht, den Körper unter möglichstem Ausschluss der Muskelanstrengung und somit unter möglichster Vermeidung der Ermüdung zu äquilibriren, so ist begreiflich, dass jede Verlegung der Einzelschwerpunkte der oberen Körpertheile, in Folge deren das Gleichgewicht des Körpers verloren gehen könnte, bald durch eine entsprechende Verbiegung der Wirbelsäule ausgeglichen werden muss. Wenn also durch äussere Umstände eine schiefe Körperhaltung, resp. eine Verschiebung der Einzelschwerpunkte des Kopfes und der oberen Extremitäten zu Stande gekommen ist, so entwickelt sich hieraus in nothwendiger Folge, und unter dem allgemeinen Einfluss der Schwere, die Verbiegung der Wirbelsäule, und zwar wird die Form der letzteren direct durch die neue Lage des Gesammtschwerpunktes der oberen Körpertheile bestimmt. — Die von PAROW ausgesprochenen Ansichten über die ursächlichen Momente der Scoliose wurden durch HERM. MEYER auf Grund eigener, sehr sorgfältiger Untersuchungen bestätigt. Auch MEYER findet den Ausgangspunkt für die Entstehung der Scoliose in der Einwirkung der Schwerebelastung auf eine Wirbelsäule, in welcher eine seitliche Verbiegung durch äussere Umstände schon eingeleitet ist. Als neuen Beweis hierfür macht er auf die spiralige Drehung der Wirbelsäule aufmerksam, welche bei jugendlichen Individuen (unter 14 Jahren), zugleich mit der seitlichen Verbiegung, durch Druck auf das obere Ende der Wirbelsäule hervorgebracht wird und durch den sehr verschiedenen Grad von Compressionsfähigkeit der Körperreihe und der Bogenreihe bedingt ist. Diese spiralige Drehung kann, nach MEYER, durch Muskelzug nicht entstehen, ebensowenig wie die ebenfalls accessorisch auftretende Lordose. Beide Erscheinungen sind übrigens an das jugendliche Alter gebunden, da an dem entwickelten Körper die straffe Spannung der Fascia longitudinalis anterior ein wesentliches Hinderniss für die Ausbildung der spiraligen Drehung und der Lordose bildet, so dass später auftretende Scoliosen immer die reine Form der seitlichen Verbiegung, ohne die genannten accessorischen Elemente; darstellen.

Der Einfluss der Schule, sowie auch der häuslichen Arbeiten, auf die Bildung der Scoliose ist nun leicht zu verstehen. Es braucht nur durch unzweckmässig gebaute Schultische, bei denen die Tischplatte zu hoch über der Bank liegt oder die letztere zu weit vom Tische absteht, so dass zum Schreiben der Oberkörper vorgebeugt und der Schultergürtel gehoben werden muss (oder auch durch verkehrte Schreibregeln) der erste Anstoss zur Schiefhaltung des Oberkörpers gegeben zu sein, — das Weitere wird dann durch die statischen Verhältnisse der Wirbelsäule von selbst besorgt. Ohne Zweifel geben auch weibliche Handarbeiten oft zu Schiefstellungen des Körpers Veranlassung und bilden somit einen Ausgangspunkt für die Entstehung der Scoliose; hierdurch würde sich auch das von allen Seiten zugestandene häufigere Vorkommen der letzteren bei den Mädchen wenigstens theilweise erklären. Der Einfluss der Schreibstellung auf die Verkrümmung der Wirbelsäule macht sich auch darin geltend, dass die Convexität der Krümmung in der Höhe der Brustwirbel meistens rechtsseitig ist, was der gewöhnlichen Schreibstellung mit gehobener rechter Schulter und nach links und vorn gebeugtem Kopfe entspricht. Die schiefen Körperhaltungen der Kinder beim Schreiben gestatten übrigens sehr zahlreiche Combinationen, wovon man sich in jeder Schule über-

zeugen kann, und dementsprechend ist auch die Form der scoliotischen Wirbelsäule eine sehr verschiedene.[1])

Den soeben entwickelten Anschauungen gegenüber nehmen HÜTER und ENGEL an, dass äussere Momente, wie schiefe Körperstellung, nur sehr wenig zur Bildung der habituellen Scoliose beitragen können. Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt ausgehend, leiten diese Autoren die Entstehung der Scoliose von Unregelmässigkeiten in der Ossification der einzelnen Wirbelsäuleabschnitte und von Anomalien in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Wachsthumsperioden der Rippen ab, wodurch überhaupt der Anfang der Scoliosenbildung in eine sehr frühe Lebensperiode verlegt und die Arbeit in Schule und Haus von jeglichem Einflusse freigesprochen wird.

Ohne nun die wissenschaftliche Bedeutung der Arbeiten HÜTER's und ENGEL's irgendwie schmälern zu wollen, muss man doch zugestehen, dass es diesen Autoren nicht gelungen ist, die von ihnen behauptete Unrichtigkeit der von PAROW und MEYER vertretenen Anschauungen nachzuweisen. Wie BAGINSKY sagt, ist die Schwerewirkung für die Formbildung des Skelettes absolut nicht von der Hand zu weisen, und man könnte, um den möglichsten Nutzen aus den gegentheiligen Ansichten über die Entstehung der Scoliose zu ziehen, nur daran denken, dass die Schwere bei fehlerhafter Körperhaltung die Verbiegung der Wirbelsäule um so leichter hervorruft, je mehr in Anomalien der ersten Anlage und des Wachsthums der Wirbelsäule und der Rippen der ständig wirkenden Schwerkraft günstige Angriffspunkte gegeben sind. Hierdurch würde sich auch erklären, warum factisch ein grosser Theil der Schulkinder dem Einflusse der fehlerhaften Körperhaltung widersteht und mit normal gebildeter Wirbelsäule die Schule verlässt.

d. Lungenkrankheiten.

Von zahlreichen Autoren wird darauf hingewiesen, dass die Schule zur Entwicklung der Lungentuberkulose Veranlassung geben könne, und zwar einerseits durch die mangelhafte, flache Respiration, die eine nothwendige Folge der vornübergebeugten Haltung des Oberkörpers beim Schreiben, Zeichnen u. dgl. ist, andererseits durch die verdorbene Luft der Schulstuben. Selbst VIRCHOW (l. c.) hält es nicht für unmöglich, dass die Schule viel zu der grossen Sterblichkeit an Lungenschwindsucht im Alter zwischen 10—20 Jahren beitrage; als denkbare Entstehungsursache für dieses Leiden im schulpflichtigen Alter weist er, ausser den schon genannten Momenten, auch auf die häufigen Erkältungen hin, denen Schulkinder ausgesetzt seien. Auch die An-

---

1) Ueber die verschiedene Körperhaltung der Kinder beim Schreiben siehe die Werke von GUILLAUME (l. c.), FAHRNER (l. c.), SCHILDBACH (Die Schulbankfrage S. 13 ff.), besonders aber DAIBER (Körperhaltung und Schule S. 3 ff.).

sichten BUHL's[1]) über die Rolle, welche schlecht ventilirte, überfüllte Räume in der Aetiologie der Lungenschwindsucht spielen, lassen es möglich erscheinen, dass die Schule in dieser Beziehung für die Kinder verhängnissvoll werden könne. Dennoch muss man gestehen, dass wir uns hier rein auf dem Gebiete der Speculation befinden, da es an thatsächlichem Beweismaterial vollständig fehlt: wir verfügen nicht einmal über Einzelbeobachtungen, welche uns das Recht geben, die Schule der Erzeugung von Lungenschwindsucht zu beschuldigen; von beweiskräftigen statistischen Zahlen ist gar keine Rede. Auch dürfte ein solches Material überhaupt schwer zu beschaffen sein, da auch abgesehen von der hereditären Anlage, deren unheilvolle Wirkungen sich ja gerade in der oben angezogenen Altersperiode vorzugsweise geltend machen, es eine grosse Menge von Gelegenheitsursachen zur Entstehung chronischer Lungenleiden gibt, so dass es fast unmöglich sein dürfte, den Einfluss der Schule, auch wenn er vorhanden wäre, zu isoliren. Man kann zugeben, dass in der oft sehr unreinen Luft der Schulstuben, in der unnatürlichen Stellung der Kinder beim Schreiben und Zeichnen, und in der hierdurch behinderten Respiration, Bedingungen gegeben sind, welche die normale Entwicklung der Lungen hemmen und sogar zu Erkrankungen des Lungengewebes disponiren können, aber es wäre doch gewagt, auf Grund dieser Betrachtungen hin einen directen, ursächlichen Zusammenhang zwischen Schule und Lungenschwindsucht anzunehmen. Jedenfalls werden ungünstige häusliche Verhältnisse den Kindern in dieser Beziehung gefährlicher als die Schule.

e. Veränderungen des Refractionszustandes der Augen; Kurzsichtigkeit.

Die Kurzsichtigkeit ist das einzige der sog. Schulübel, dessen ursächlicher Zusammenhang mit der Schule, resp. mit den Verhältnissen, in welche der jugendliche Organismus mit dem Beginne der geistigen Beschäftigung in Schule und Haus versetzt wird, durch exacte und ausgedehnte wissenschaftliche Untersuchungen hinreichend festgestellt ist. Die Zahl der einschlägigen Arbeiten ist seit dem Erscheinen der ersten Untersuchungen COHN's enorm gewachsen, so dass es hier nicht möglich ist, auf jede einzelne derselben einzugehen oder auch nur ein Literatur-Verzeichniss zu geben. Wir müssen uns also damit begnügen, die wichtigsten Resultate kurz anzuführen, was uns wesentlich dadurch erleichtert wird, dass im Allgemeinen die zahlreichen Autoren, in seltener Uebereinstimmung, zu gleichartigen Schlüssen gelangt sind, die sich ungefähr folgendermaassen formuliren lassen:

1) In weitaus der grössten Mehrzahl der Fälle treten die Kinder mit guten Augen von hyperopischem oder emmetropischem Bau in die Schule ein.

2) Im Laufe des Schullebens wird ein sehr grosser Theil der ursprünglich normal oder hyperopisch gebauten Augen kurzsichtig,

1) Lungenentzündung, Tuberkulose und Schwindsucht. München 1872.

so dass man von Klasse zu Klasse, von Lebensjahr zu Lebensjahr, von Schuljahr zu Schuljahr immer mehr myopische Augen findet.

3) Dieser Uebergang von Emmetropie oder sogar von Hyperopie in Myopie kann am einzelnen Auge constatirt werden, wenn man dasselbe während der Schulzeit von Jahr zu Jahr untersucht.

4) Die Zahl der Myopen ist in den Stadtschulen grösser als in Dorfschulen, und zwar wächst sie von Stufe zu Stufe der Bildungsleiter, von der Elementarschule bis zum Gymnasium, in rascher Progression.

5) Der Durchschnittsgrad der Myopie wächst mit den Klassen, den Lebensjahren und Schuljahren.

6) Mit dem Wachsthum der Myopie gehen Veränderungen im Inneren des Auges Hand in Hand, welche eine Herabsetzung des Sehvermögens zur Folge haben, so dass factisch der Procentsatz der mit vollkommenem Sehvermögen ausgestatteten Augen unter den Kurzsichtigen beträchtlich geringer ist als unter den Emmetropen und Hyperopen.

7) Die anhaltende Arbeit in der Schule und zu Hause, an und für sich, bewirkt im Auge functionelle Störungen und anatomische Veränderungen, welche nach und nach zur Bildung der Myopie führen; dies ist um so mehr der Fall, wenn die Arbeit unter Verhältnissen stattfindet, die für das Sehen ungünstig sind: schlechte Beleuchtung, falsche Schreibstellung, schlecht gebaute Schultische, unzweckmässige Schreibmaterialien und schlecht gedruckte Bücher u. s. w.

Wir werden im Folgenden diese Sätze mit einigen Zahlenreihen belegen; in Bezug auf die Details aber verweisen wir auf die Specialliteratur.[1])

Die Untersuchungen von James Ware[2]), die amtlichen Erhebungen im Grossherzogthum Baden[3]), die Angaben von Szokalski[4]), sowie die Beobachtungen Rüte's[5]), glauben wir hier ganz übergehen zu können, da sie aus Gründen, welche in der Art der Erhebung und in den angewandten Unter-

---

1) Die Literatur bis zum Jahre 1876 ist ziemlich vollständig angeführt bei Baginsky, Handbuch der Schulhygiene. S. 387 u. 388. — Bis auf die neueste Zeit reichen die Angaben Cohn's in seinem auf der Naturforscherversammlung zu Danzig im Sept. 1880 gehaltenen Vortrage: „Ueber Schrift, Druck und überhandnehmende Kurzsichtigkeit. (S. das Tageblatt der Versammlung.)

2) Angef. bei Cohn, Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. S. 1. — S. auch Hasner's klin. Vorträge über Augenheilkunde. 1860. I. S. 36.

3) Handbuch der med. Polizei von Dr. Schürmayer. 1856. S. 64.

4) Prager Vierteljahrschrift f. prakt. Heilkunde. 1848. S. 165.

5) „Untersuchungen über die Augenkrankheiten von Schulkindern.“ Zeitschrift von Küchenmeister und Ploss. 1866. S. 233.

suchungsmethoden liegen, nur einen bedingten Werth haben. Ihre Bedeutung liegt nicht in ihren Resultaten, sondern darin, dass sie das Interesse der Specialisten und Behörden an dem so wichtigen Gegenstande anregten.

Der Grundstein zum wissenschaftlichen Studium der Kurzsichtigkeit in den Schulen wurde in der Mitte der 60er Jahre durch die bekannte Arbeit COHN's[1]) gelegt, welcher die Refraction der Augen von 10060 Kindern in verschiedenen Kategorien von Schulen der Untersuchung unterzog. Da indess COHN damals nur die praktische Seite der Frage im Auge hatte und diejenigen Grade von Myopie, welche schwächer waren als $^1/_{36}$ vernachlässigte, so sind seine Zahlen nicht direct mit den Resultaten der späteren Autoren vergleichbar, die auch die schwächsten Myopiegrade berücksichtigten, da mittlerweile das Vorhandensein derselben eine hohe theoretische Bedeutung für die Erkenntniss der Entwicklung der Kurzsichtigkeit erhalten hatte. COHN fand:

in den Dorfschulen . . . . . . 1,4 % Myopen,
" " städtischen Elementarschulen 6,7 " "
" " höheren Töchterschulen . . 7,7 " "
" " Mittelschulen . . . . . 10,3 " "
" " Realschulen. . . . . . 19,7 " "
" " Gymnasien . . . . . . 26,2 " "

Die Steigerung der Myopenzahl nach den Klassen drückte sich in folgenden Procentsätzen[2]) aus:

	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Höhere Töchterschule	1,0	1,8	7,3	8,0	6,4	15,6	12,0	18,7
Mittelschulen . . .	—	—	0,0	19,4	5,8	13,2	9,1	15,7
Realschulen . . .	—	—	9,0	16,7	19,2	25,1	26,4	44,0
Gymnasien	—	—	12,5	18,2	23,7	31,0	41,3	55,8

Eine ähnliche Steigerung der Myopenzahl ergab sich, wenn COHN die Kurzsichtigen nach Lebensjahren und nach Schuljahren zusammenstellte. Ausserdem fand COHN in den niederen Schulen fast lauter schwache Grade von Myopie, während dieselben in den höheren Schulen immer seltener wurden; dafür traten in den letzteren öfter die stärkeren Grade der Kurzsichtigkeit auf. Dasselbe Resultat ergab sich bei Anordnung der Myopiegrade nach der Anzahl der Schul- und Lebensjahre der Kinder. Demgemäss nahm auch der Durchschnittsgrad der Myopie nach dem Bildungsgrad der Schulen, nach Klassen, Lebensalter und Schuljahren zu.

Die Untersuchungen COHN's wurden von mir[3]) in den russischen Gymnasien und den ihnen entsprechenden deutschen Schulen Petersburgs wiederholt und in einigen Beziehungen erweitert. Bei 4358 Zöglingen (3266 Knaben

1) Deutsche Klinik. 1866. Nr. 7. „Die Kurzsichtigkeit unter den Schulkindern etc." Nach Untersuchungen an 7568 Schüler. — Sodann: Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. 1867.

2) Diese Procentzahlen sind von COHN unrichtig berechnet, da er die Durchschnittsprocente aus den Procentzahlen der einzelnen Schulen abgeleitet hat, statt aus den absoluten Zahlen.

3) „Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Myopie, gestützt auf die Untersuchung der Augen von 4358 Schülern und Schülerinnen." Graefe's Archiv für Ophthalmologie. 1871. Bd. 17. S. 1—79.

und 1092 Mädchen) ergaben sich folgende Procentzahlen für die verschiedenen Refractionszustände:

	Im Ganzen	Knaben	Mädchen
Myopen	30,2	31,1	27,5
Emmetropen . . .	26,0	26,5	24,2
Hypermetropen . .	43,3	42,0	47,7
Amblyopen	0,5	0,4	0,6

Nach den Klassen ergeben die verschiedenen Refractionszustände folgende Procentsätze:

	V. K.[1]	I	II	III	IV	V	VI	VII
Myopie . . .	13,6	15,8	22,4	30,7	38,4	41,3	42,0	42,8
Hyperopie . .	67,8	55,6	50,5	41,3	34,7	34,5	32,4	36,2
Emmetropie . .	18,6	28,0	26,4	27,3	26,4	24,2	25,0	21,0

Ich konnte somit aus meinen Untersuchungen den Schluss ziehen, dass die Hypermetropie der gewöhnliche, normale Refractionszustand des jugendlichen, unverdorbenen Auges ist, und dass das, was man Emmetropie nennt, nur das Uebergangsstadium von der ursprünglichen Hypermetropie zur Myopie darstellt. Wäre es möglich, die Kinder für die Untersuchung zu atropinisiren, so würde man die Zahl der Emmetropen noch bedeutend schwinden, diejenige der Hypermetropen dagegen sich vergrössern sehen. Die Richtigkeit dieser Anschauung wurde in der That von Cohn[2]) später nachgewiesen, indem er constatirte, dass bei den von ihm atropinisirten Dorfschulkindern ohne Ausnahme die frühere scheinbare Emmetropie, nach Lähmung der Accommodation, sich als Hypermetropie entlarvte. Aber auch ohne Atropinanwendung konnte von mehreren Autoren die von mir gefundene Häufigkeit des Vorkommens von Hyperopie in den unteren Klassen bestätigt werden; die folgenden Zahlen, die den Arbeiten Koppe's[3]) in Dorpat und Conrad's[4]) in Königsberg entnommen sind, beruhen auf Bestimmungen des Refractionszustandes mit dem Augenspiegel: Koppe fand:

	Hyperopie	Myopie	Emmetropie	Astigmat
In einem Gymnasium	41,5	29,5	23,0	6,0
„ einer Volksschule	61,1	2,4	25,7	10,7
„ „ Vorschule	63,0	11,4	17,2	8,4
„ einem Kindergarten . . .	98,4	0,0	1,6	—

Die Untersuchungen Conrad's, nach Klassen geordnet, ergaben folgende Procentsätze:

	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Hyperopie	70,0	64,7	60,9	54,3	45,9	33,8	35,3	22,9
Emmetropie . . .	25,0	29,8	30,2	30,6	35,3	32,0	27,3	24,6
Myopie	4,3	5,5	8,7	14,4	18,6	34.0	37.4	51,7

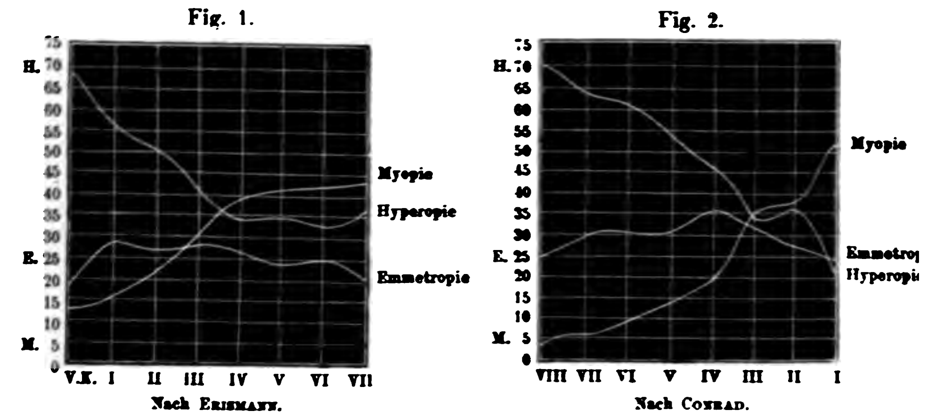
1) V. K. bedeutet die Vorbereitungsklasse, in welcher sich Kinder von 8 bis 9 Jahren befinden.

2) „Die Refraction der Augen von 240 atropinisirten Dorfkindern.“ Graefe's Archiv für Ophthalmologie. 1871. Bd. 17. S. 305—320.

3) „Ophthalmoskopisch-ophthalmologische Untersuchungen aus dem Dorpater Gymnasium etc. Inaug.-Dissert. 1876.

4) Die Refraction von 3036 Augen von Schulkindern mit Rücksicht auf den Uebergang der Hypermetropie in Myopie. 1876.

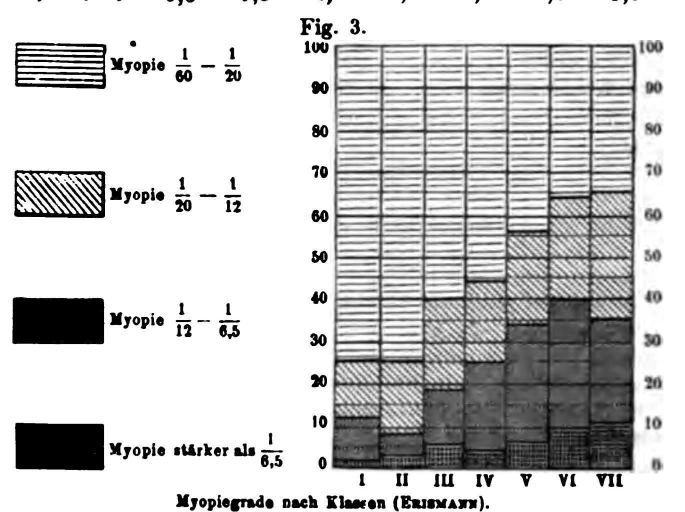
Die Refractionsverhältnisse in den einzelnen Klassen nach meinen und nach Conrad's Untersuchungen sind in Fig. 1 und 2 graphisch dargestellt.



Auch in Bezug auf die Zunahme der stärkeren und stärksten Myopiegrade in den höheren Klassen konnte ich Cohn's Angaben bestätigen, wie folgende Tabelle zeigt, in welcher die unterste Klasse mit I, die oberste mit VII bezeichnet ist; P. C. bedeutet einen pädagogischen Curs für Mädchen, welche das Gymnasium schon verlassen haben.

Myopengrade	I	II	III	IV	V	VI	VII	P. C.
$1/\infty$ — $1/24$ . .	78,2	69,6	55,8	53,1	41,2	37,5	29,1	20,0
$1/24$ — $1/12$ . .	14,5	20.8	26,3	23,3	32,1	28,1	37,3	20,0
$1/12$ — $1/9$ . .	5,7	5,1	8,4	11,8	12,1	13,4	10,9	24,0
$1/9$ — $1/7$ . .	0,8	1,5	3,4	7,4	10,2	10,2	12,7	12,0
$1/7$ — $1/6$ . .	—	1,5	3,8	3,5	3,4	7,0	4,5	16,0
mehr als $1/6$ . .	0,8	1,5	2,3	0,9	1,0	3,8	5,5	8.0

Fig. 3.



Myopiegrade nach Klassen (Erismann).

Das vorstehende Diagramm (Fig. 3) bezeichnet die Grade der Myopie nach Klassen für die klassischen Gymnasien des Ministeriums der Volksaufklärung in St. Petersburg nach meinen Untersuchungen vom Jahre 1870, mit denen noch nicht veröffentlichte Untersuchungen vom Jahre 1876 sehr gut übereinstimmen.

Ohne hier auf die Bildung des Staphyloma posticum im myopischen Auge oder auf die Entwicklung der Muskelinsufficienz und des divergirenden Strabismus einzugehen, will ich nur noch der Störung des Sehvermögens Erwähnung thun, welche die stärkeren Grade von Myopie zu begleiten pflegt. Wie folgende Resultate meiner Untersuchungen zeigen, bleibt die durchschnittliche Sehschärfe der Myopen hinter denjenigen der Gesammtzahl der Schüler nicht unbedeutend zurück:

	Gesammtzahl	Myopen
Sehschärfe = 1	85,6 %	77,7 %
„ = 2/3—1 . .	6,8 „	12,5 „
„ unter 2/3 . . .	7,6 „	9,8 „

Conrad (l. c.) fand folgendes Verhältniss:

	Gesammtzahl	Myopen
Sehschärfe = 1	83,2 %	73,3 %
„ = 2/3—1 . .	7,1 „	13,7 „
„ unter 2/3 . . .	9,7 „	13,0 „

Diese Herabsetzung der durchschnittlichen Sehschärfe bei den Myopen wurde auch von Reuss[1]), Koppe[2]), Kotelmann[3]) u. A. bestätigt und namentlich von letzterem darauf aufmerksam gemacht, dass die Herabsetzung der Sehschärfe um so häufiger auftritt, je stärker die Myopie ausgeprägt ist.

Aeusserst wichtig sind die Beobachtungen, welche nachweisen, dass wirklich bei ein und demselben Individuum der Refractionszustand der Augen während des Schullebens sich ändert, indem die Hypermetropie in Emmetropie und in Myopie übergeht und die einmal erworbene Myopie fortwährend zunimmt. Solche Beobachtungen sind zuerst von Cohn[4]) in Breslau gemacht worden. Derselbe wiederholte nach 1 1/2 Jahren früher angestellte Untersuchungen und constatirte, dass im Laufe dieser Zeit 16 % der früher als Emmetropen notirten Schüler Myopie acquirirt hatten; ausserdem hatte mehr als die Hälfte der früheren Myopen eine Verschlimmerung ihrer Kurzsichtigkeit erfahren. — In ähnlicher Weise wiederholte Reuss (l. c.) seine Beobachtungen nach Ablauf eines Jahres: von den Emmetropen des Vorjahres hatten 70,9 % ihren Refractionszustand beibehalten; bei 18,9 % hatte sich Myopie entwickelt (schwache Grade); 10,2 % zeigten jetzt Hyperopie. Bei den myopischen Schülern war in 28 % der Fälle die Myopie stationär geblieben, in 61 % war die Kurzsichtigkeit stärker (progressiv) geworden; 11 % der Myopen zeigten bei der zweiten Unter-

1) „Die Augen der Schüler des Leopoldstädter Communal-Real- und Obergymnasiums in Wien." Zehnter Jahresber. dieses Gymnasiums. 1874.

2) L. c. p. 10.

3) „Die Augen der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg." Jahresber. der Gelehrtenschule für des Schuljahr 1876—1877.

4) Oster-Programm des Friedrichs-Gymnasiums. 1872.

suchung schwächere Grade von Myopie als bei der ersten. Wie Reuss richtig bemerkt, dürfte die letzterwähnte Beobachtung davon herrühren, dass ein vorübergehender Accommodationskrampf zeitweilig eine scheinbare Myopie zu Stande gebracht hatte. Ueberhaupt dürfte bei Untersuchungen, die in verhältnissmässig so kurzen Zwischenräumen wiederholt werden, ein grosser Theil der unzweifelhaft zu constatirenden Veränderungen auf Zunahme oder Abnahme des Accommodationskrampfes, als Vorläufer bleibender Axenveränderungen, zu setzen sein. — Ich selbst hatte Gelegenheit im Jahre 1876 eine wiederholte Untersuchung an 350 Augen vorzunehmen, deren Refraction mir schon vom Jahre 1870 her bekannt war.[1]) In diesem Zeitraume von 6 Jahren hatte sich die Refraction nur in 22,86 % der Fälle nicht verändert; 68,28 % der Augen zeigten einen erhöhten Refractionszustand, und zwar in folgender Weise:

die Hypermetropie war schwächer geworden in	6,86 %	der Augen,
„ „ „ in Emmetropie übergegangen in .	8,00 „	„ „
„ „ „ „ Myopie übergegangen in . .	13,14 „	„ „
„ Emmetropie war in Myopie übergegangen in . . .	15,71 „	„ „
„ Myopie war stärker geworden in	24,57 „	„ „

Abgenommen hatte die Refraction in 8,86 % der Augen, und zwar war:

die Hypermetropie stärker geworden in	3,15 %	der Augen,
„ Emmetropie in Hyperopie übergegangen in . . .	4,57 „	„ „
„ Myopie schwächer geworden in	0,56 „	„ „
„ „ in Emmetropie übergegangen in. . . .	0,57 „	„ „

Es ist also eine Umwandlung des Refractionszustandes jugendlicher Augen während des Schullebens unzweifelhaft, und zwar findet dieselbe weitaus in der Mehrzahl der Fälle in progressiver Richtung statt, d. h. im Sinne einer Verlängerung der Augenaxe. Die relativ wenig zahlreichen Fälle von Regression der Refraction rühren fast ausschliesslich davon her, dass eine in Folge starker Accommodationsanspannung früher latente Hypermetropie mit der Zeit manifest wird; selten kommt es vor, dass ein Schülerauge, auch wenn es noch nicht eigentlich myopisch ist, sondern erst in Folge von Accommodationskrampf eine scheinbare Myopie besitzt, später wieder in seinen Normalzustand zurückkehrt, — fast immer leitet der Accommodationskrampf die bleibenden Veränderungen ein, welche den myopischen Bau des Bulbus charakterisiren.

Beispielsweise will ich nur einige von mir beobachtete Fälle von Umwandlung der Refraction in Schüleraugen anführen; H $^1/_{36}$ ging über in M $^1/_{24}$; H $^1/_{60}$ in M $^1/_{20}$; M $^1/_{14}$ in M $^1/_{6}$; M $^1/_{20}$ in M $^1/_{7}$; M $^1/_{50}$ in M $^1/_{10}$; es ist schwerwiegend, dass hierbei nicht selten auch Abnahme des Sehvermögens constatirt werden konnte.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die Entwicklungsgeschichte der progressiven Myopie in ihren anatomischen

---

1) Die Resultate dieser Beobachtungen sind noch nicht veröffentlicht, da seit dem Jahre 1876 von mir periodische Untersuchungen über die Umwandlung der Refraction an ein und denselben Schülern der St. Petersburger Gymnasien vorgenommen werden, deren Abschluss erst mit dem Austritt der betreffenden Zöglinge stattfinden kann.

und physiologischen Bedingungen zu erörtern; wir geben desshalb nur eine kurze Darlegung der ursächlichen Momente und ihres Zusammenhanges mit der Schule.

In früherer Zeit (Stellwag v. Carion, Jäger) hat man die Myopie vorzugsweise als einen angeborenen Zustand betrachtet, der mit dem Gebrauche des Auges nicht zusammenhänge. In der That lässt sich weder das Vorkommen einer angeborenen Myopie, noch der Einfluss der erblichen Anlage auf das spätere Auftreten der Kurzsichtigkeit läugnen: man findet oft schon bei Kindern von 8—9 Jahren, deren Augen durch die Beschäftigung in Schule und Haus noch nicht in hohem Maasse gelitten haben können, ungemein starke Myopiegrade mit bedeutender Axenverlängerung des Bulbus, die jedenfalls als ein angeborener Zustand betrachtet werden müssen; ausserdem gelingt es auch in einer Zahl von Fällen nachzuweisen, dass die Eltern myopischer Kinder ebenfalls kurzsichtig sind.[1]) Aber schon Donders[2]) hatte, obgleich er der erblichen Prädisposition eine grosse Bedeutung beilegt, die Ueberzeugung ausgesprochen, dass auch ohne ursprüngliche Anlage, in Folge von übermässiger Accommodationsanstrengung, sich im ursprünglich emmetropischen Auge Myopie entwickeln könne. Und wirklich muss es als durch die zahlreichen Untersuchungen der neueren Zeit erwiesen betrachtet werden, dass weitaus in der Mehrzahl der Fälle die Myopie während des Schullebens erworben wird, ohne dass eine hereditäre Anlage vorhanden oder überhaupt nothwendig wäre. Was nun die Factoren betrifft, welche bei Entstehung der Myopie in Betracht kommen, so weisen sowohl klinische Beobachtung als experimentelle Forschung auf zwei wesentliche Momente hin: die unnatürlich gesteigerte Anstrengung des Accommodationsapparates und die bedeutende Convergenz der Sehaxen (bei der Fixation kleiner Objecte unter ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen etc.). Durch diese beiden Factoren nämlich werden Zustände im Auge hervorgebracht, welche als unmittelbare Ursache der Verlängerung der Bulbusaxe angesehen werden müssen: 1) abnorme Verhältnisse der Blutcirculation im Bulbus und Vermehrung des intraoculären Druckes; 2) Dehnungszustände der Augenhäute in der Nähe des hinteren Poles, und zwar durch Zerrung der Chorioidea von innen in Folge der Contraction des Accommodationsmuskels (Coccius, Hensen und Völkers) und durch Zerrung an der äusseren Sclerallamelle von Aussen bei forcirter Convergenz (Schweigger, Jäger). Durch die Nachgiebigkeit des jugendlichen Bulbus, diesen Druck- und Dehnungszuständen gegenüber,

---

1) Hierzu muss übrigens bemerkt werden, dass die hierüber von den Autoren angegebenen Zahlen nur eine relative Bedeutung haben, weil sie überall nur auf Angaben der Kinder über den Refractionszustand der Augen ihrer Eltern beruhen. Cohn (l. c.) constatirte auf diese Weise, dass bei 1 % aller von ihm gefundenen Myopen beide Eltern kurzsichtig waren; meine Untersuchungen (l. c.) ergaben Myopie des Vaters, der Mutter oder beider Eltern bei 30,6 % aller kurzsichtigen Schulkinder; Florschütz (Die Kurzsichtigkeit in den Coburger Schulen. 1880) gibt 24,2 % sog. Heredität an; Dor sogar 59 % (Die Schule und die Kurzsichtigkeit. Bern 1874).

2) Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges. Deutsch von Becker. Wien 1866.

wird natürlicherweise die nachtheilige Einwirkung der letzteren wesentlich begünstigt.

Es unterliegt nun, wie wir bei Besprechung der Beleuchtung der Klassenzimmer, der Construction der Schulbänke und der Beschaffenheit der Schulutensilien noch sehen werden, keinem Zweifel, dass während der Lernperiode der Jugend hinlänglich Bedingungen gegeben sind, welche an die Accommodation und die Sehaxenconvergenz ungebührliche Anforderungen stellen, so dass der normale Accommodationsact, in welchem an sich schon Gefahren für das Auge liegen, wenn er anhaltend und in intensiver Weise stattfindet, in einen förmlichen Accommodationskrampf verwandelt, die Convergenzstellung der Sehaxen eine forcirte wird. Der Krampf des Accommodationsmuskels ist aber desshalb so sehr zu fürchten, weil, wenn er einmal eingetreten ist, die durch die Accommodation im Auge hervorgerufenen Veränderungen auch dann noch fortdauern, wenn die Arbeit ausgesetzt wird. Der grosse Einfluss der habituellen Accommodationsanstrengung, dem offenbar geringeren der forcirten Sehaxenconvergenz gegenüber, wird namentlich auch dadurch grell beleuchtet, dass bei jugendlichen Myopen, welche sich der Concavgläser bedienen, nicht selten die progressive Myopie einen rapiden Verlauf nimmt, namentlich wenn mit den Gläsern Missbrauch getrieben wird, wie dies leider so oft der Fall ist.

Es ist noch zu erwähnen, dass der Krampf des Accommodationsmuskels sich bei myopischen Schülern oft constatiren lässt; so z. B. konnte Reuss (l. c.) denselben in 25,3 % der von ihm mit dem Augenspiegel untersuchten Myopen nachweisen.

f. Affectionen der Centralorgane des Nervensystems; Geistesstörungen.

Griesinger[1]) macht darauf aufmerksam, dass, neben der hereditären Anlage, als Ursachen psychischer Störungen bei Kindern auch die „Erziehungsfehler" anerkannt werden müssen, worunter er einmal eine allzufrühe und allzuintensive intellectuelle Anspannung und sodann ungünstige und verkehrte Einflüsse auf die Empfindungsweise und Willensrichtung des Kindes rechnet. Es unterliegt nun keinem Zweifel, dass Familie und Schule in diesen Richtungen häufig an den Kindern sündigen, indem weder die Eltern noch die Lehrer Zeit und hinreichende psychologische Kenntnisse besitzen, um das Seelenleben jedes einzelnen Kindes gründlich studiren und die Erziehung und Belehrung desselben nach richtigen Principien leiten zu können. Es fehlt auch nicht an einzelnen Thatsachen, sogenannten

1) Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. 1871.

täglichen Erfahrungen, welche beweisen, dass eine verkehrte Behandlung der Kinder in Schule und Haus nicht selten zu Anomalien in der Sphäre der Geistesfunctionen führt, ohne dass man dabei sogleich an das klinische Bild einer bestimmten Form von Geistesstörung zu denken hätte. Schon die blosse Ermüdung durch Ueberanstrengung kann, wenn sie einen gewissen Grad überschreitet und sich Tag für Tag wiederholt, ohne dass dem ermüdeten Organe Gelegenheit gegeben wäre sich durch entsprechende Ruhepausen vollständig zu restauriren, zu Abnormitäten in der Thätigkeit des Gehirnes führen. Leider gibt es keinen genauen Maassstab für die geistige Ermüdung der Kinder, und auch, wenn es einen solchen gäbe, so könnte doch der Lehrer nur in seltenen Fällen auf die eingetretene Ermüdung einzelner Zöglinge die gehörige Rücksicht nehmen, da eben mit jeder Klasse innerhalb der gegebenen Zeit ein gewisses Lehrziel erreicht werden muss.

Sikorsky [1]) hat in neuerer Zeit versucht experimentell den Ermüdungsgrad des Gehirnes der Schulkinder zu bestimmen, indem er die Genauigkeit der Arbeit frischer und ermüdeter Kinder verglich. Zu diesem Behufe wurden einerseits Morgens, vor der ersten Unterrichtsstunde, andrerseits Nachmittags, nach fünfstündigem Unterricht, Diktirübungen vorgenommen und die in beiden Fällen gemachten Schreibfehler der Zahl nach verglichen. Es ergab sich, dass die Arbeit der durch den Unterricht ermüdeten Kinder um 22—43%, oder im Mittel um 33% weniger genau war, als diejenige, welche bei noch frischen Geisteskräften vorgenommen wurde. Die Schreibfehler der ermüdeten Kinder bezogen sich meist auf Verwechslung von Buchstaben, die ihrem Laute oder ihrer äusseren Form nach sich ähnlich waren; die Kinder hatten also die Fähigkeit feiner Unterscheidung psychologischer Grössen verloren.

Die Beförderung eigentlicher Geisteskrankheiten hat, soviel uns bekannt, zuerst Güntz [2]) der Schule vorgeworfen, und zwar auf Grund eigener Beobachtungen, die ihn dazu veranlassten, ein eigenes Krankheitsbild des „Wahnsinns der Schulkinder" aufzustellen, das nach der Ansicht von Güntz vollständig dem gegenwärtigen unvollkommenen Erziehungssystem im Elternhaus und in der Schule zur Last fällt. — In ähnlicher Weise hat sich auch Laehr [3]) in einem Referat über diesen Gegenstand auf der Versammlung deutscher Irrenärzte zu Eisenach in der Mitte der 70-ger Jahre ausgesprochen, worin er namentlich auf das mangelhafte Verständniss des Geisteslebens gewisser, eigenthümlich veranlagter Kinder von Seite der Lehrer und auf die hieraus hervorgehenden Fehler der letzteren aufmerksam macht.

1) Russische Zeitschrift „Gesundheit." 1879. Nr. 104.

2) Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtl. Medizin. Bd. 16. 1859. S. 187.

3) „Ueber den Einfluss der Schule auf Verhinderung von Geistesstörungen. Zeitschr. f. Psychiatrie. Bd. 32. S. 217.

[illegible] ist es Finkelnburg[1]), der ebenfalls auf Grund eigener Erfahrung über Fälle von Geisteskrankheit bei Kindern berichtet, bei deren Mehrzahl zwar eine erbliche Anlage nachweisbar war, „bei welchen aber die Entwickelungsgeschichte der Krankheit auf die Schuleinflüsse als fördernde oder den Ausbruch entscheidende Veranlassung so bestimmt hinwies, dass eine Vermeidbarkeit des Ausbruchs bei zeitiger Erkenntniss und Beseitigung der Vorboten Seitens der Lehrer und Eltern angenommen werden durfte." Finkelnburg fügt bei, dass sich das Irresein in solchen Fällen vorzugsweise in Form der stupiden Melancholie entwickele, oder aber sich als Tobsucht darstelle und zwar in einer besonderen, nur dem jugendlichen Alter eigenen, veitstanzähnlichen Form. — Zuletzt hat Hasse [2]) durch [illegible] Beobachtungen in der von ihm geleiteten Irrenanstalt veranlasst, der Schule in ihrer gegenwärtigen Gestalt den Vorwurf gemacht, dass sie durch übermässige Anforderungen auf das in der Entwickelung begriffene jugendliche Gehirn auf die Entstehung geistiger Erkrankungen einen [illegible] Einfluss ausüben könne. Eine wesentliche Stütze [illegible] Hasse's, nach seiner Meinung, darin, dass in mehr als der Hälfte der von ihm beobachteten Fälle eine erhebliche Prädisposition nicht [illegible] war und dass einige Zeit der Ruhe und des Enthaltens von geistiger Anstrengung meistens hinreichten, nach wenigen Wochen [illegible]

Wie die Debatten und die [illegible] über die vorliegende Frage auf den Versammlungen [illegible] vom Jahre 1880 und 1881 beweisen, [illegible] Fachmänner über den Einfluss der [illegible] ungen unter den Schulkindern [illegible] offenbar dem Eindrucke [illegible] Thatsachen nicht verschliessen [illegible] ndlung auf den Schul[illegible] auf die geistige Entwickelung [illegible] gewiss [illegible] Aufmerksamkeit [illegible] Sammlung [illegible] wissenschaftlichen [illegible]

[illegible] die Schulutensilien.

[illegible]

[illegible] Anforderungen an den Sitzplatz, [illegible] natürlich [illegible]

[1]) [illegible] auf der Nürnberger [illegible]

[2]) [illegible] im Zusammenhang mit der Ent-[illegible]

[illegible]

dieselben, die auch für Privat- oder andere öffentliche Gebäude Geltung haben. Den Specialbedürfnissen der Schule entsprechend, muss hier besonders die Nothwendigkeit einer möglichst freien Lage des Schulhauses betont werden, worauf namentlich in Städten nicht Rücksicht genug genommen werden kann. Man hat viel gegen die Gesundheit der Jugend gesündigt, indem man früher oft die Schulen in Gebäuden unterbrachte, die ursprünglich für ganz andere Zwecke erbaut und in engen Gassen gelegen waren. Es ist nicht zu viel, wenn für die Gemeindeschulen in Berlin die Bestimmung gilt, dass die Entfernung von gegenüberliegenden Wohngebäuden mindestens 18,8 Meter betrage [1]). Dass die Nähe geräuschvoller oder die Luft ihrer Umgebung verpestender gewerblicher Anlagen u. dgl. gemieden werden muss, versteht sich von selbst. Ist der Ort nicht mit zugeleitetem Wasser versorgt, so muss das Schulgebäude auf einen Platz gestellt werden, in dessen unmittelbarer Nähe durch Sodbrunnen gutes Wasser gewonnen werden kann. Ueber die nothwendige Grösse des freien Raumes rings um das Schulhaus herum, der hauptsächlich zur Errichtung von Spiel- und Turnplätzen verwendet werden muss, lassen sich keine Bestimmungen geben, die auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen könnten; nach VARRENTRAPP [2]) sollte man auch in städtischen Verhältnissen für den Turn- und Spielraum für jedes Kind nicht weniger als 3 Quadratmeter rechnen; in den neuen Berliner Gemeindeschulen kommen allerdings nach GERSTENBERG auf jedes Kind 3—4 Quadratmeter freier Platz. Baumanlagen zur theilweisen Beschattung der Turn- und Spielplätze sind erwünscht, dürfen aber den Zutritt des Tageslichtes zu den Klassenzimmern in keiner Weise hindern.

Die Architektur des Schulgebäudes hängt wesentlich mit den herrschenden Begriffen über die hygienischen Erfordernisse des Klassenzimmers zusammen; bevor die letzteren festgestellt waren, konnte von einem eigentlichen Schulhausstile, wie er sich gegenwärtig auszubilden beginnt, nicht die Rede sein.

Es wurden deshalb in dieser Richtung früher viele Fehler gemacht, die durchaus nicht in der Weise den Architekten zur Last fallen, wie dies ge-

1) GERSTENBERG, „Die Gemeindeschulen der Stadt Berlin“ in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen. 1869. Angef. bei BAGINSKY, op. cit. S. 33.

2) „Der heutige Stand der hygienischen Forderungen an Schulbauten.“ D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. I. 1869. S. 467. — Ganz gute Vorschriften in Beziehung auf die hygienischen Erfordernisse des Bauplatzes finden sich in mehreren der Eingangs erwähnten Regierungserlasse. Die Verfügung der würtembergischen Regierung verlangt einen Spielplatz, der für jeden Schüler einen Raum von 2 bis 4 Quadratmet. gewähre. (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. III. 1871. S. 500).

wöhnlich behauptet wird; es ist ja ganz begreiflich, dass das noch unverstandene hygienische Interesse dem Wunsche, eine regelmässige Façade herzustellen u. dgl. geopfert wurde. Erst nachdem die sanitären Bedingungen der Tagesbeleuchtung der Klassenzimmer festgestellt waren, konnte an die Architekten das Verlangen gestellt werden, dass sie die Grössenverhältnisse und die Anordnung der Fenster diesen Anforderungen entsprechend gestalten; erst, nachdem durch den Hygieniker die zweckmässigste Disposition der einzelnen Räume des Schulhauses, die gegenseitige Lage der Klassenzimmer und Corridore etc. bestimmt ist, kann vom Architekten die Ausarbeitung entsprechender Pläne erwartet werden [1]). Hiermit ist nun allerdings bis zu einem gewissen Grade eine Beschränkung in der Wahl des Bauplanes gegeben, doch muss betont werden, dass die sanitären Anforderungen an das Schulzimmer sowohl beim kleinsten Dorfschulhause als auch bei grossen städtischen Schulhausbauten, die nach den verschiedensten Plänen ausgeführt sind, befriedigt werden können. Ueberhaupt lassen sich in Bezug auf den Bauplan der Schulhäuser keine bindenden allgemeinen Regeln aufstellen, weil sich derselbe nach der Bestimmung des Gebäudes, nach der Grösse der verfügbaren finanziellen Mittel, der Zahl der aufzunehmenden Schüler etc. richten muss.

Im Ganzen werden wir die bauliche Anlage eines Schulhauses wesentlich danach beurtheilen, ob sie den Klassenzimmern gute Beleuchtung und gute Luft garantirt. Das erstere hängt bei freistehendem Gebäude ausschliesslich von der Tiefe der Zimmer und der Construction der Fenster ab und wird am geeigneten Orte seine Besprechung finden; auf die Beschaffenheit der Luft hat, abgesehen von den ebenfalls speziell zu betrachtenden Einrichtungen für Heizung und Ventilation, die Zahl der Stockwerke und das Verhältniss der Klassenzimmer zu den Corridoren einen grossen Einfluss. Wenn für andere öffentliche Gebäude, die grösseren Menschenmengen zum vorübergehenden oder ständigen Aufenthalte dienen, wie Krankenhäuser, Kasernen, Gefängnisse, aus hygienischen Rücksichten immer mehr der Pavillonbau dem Aufthürmen vieler Stockwerke vorgezogen wird, so ist es gewiss gerechtfertigt, das gleiche Prinzip auch auf die Schulhausbauten anzuwenden. Es findet hierdurch eine für die Beschaffenheit der Luft ungemein wohlthätige Decentralisation statt, bei welcher auch weniger Gefahr dafür vorhanden ist, dass die in den Klassenzimmern der oberen Etagen befindlichen Schüler die durch den Fussboden heraufdringende verdorbene Luft der unterhalb gelegenen Schulstuben einathmen müssen.

1) Es ist deshalb auch nicht wunderbar, wenn die aus früherer Zeit stammenden Musterbauten amerikanischer Schulhäuser, wie sie bei BARNARD (School Architecture) abgebildet sind, nicht unsern gegenwärtigen Anschauungen über einen zweckmässigen Schulhausbau entsprechen.

Mehr als zwei Etagen über dem Erdgeschoss sollte man schon wegen des lästigen Treppensteigens auch unter städtischen Verhältnissen grundsätzlich vermeiden. — Es hat sich in neuerer Zeit, namentlich für Gemeindeschulen, vielerorts ein Bauplan herausgearbeitet, der darin besteht, dass den Längsseiten parallel, durch die Mitte des Gebäudes, in allen Etagen ein Corridor verläuft, zu dessen beiden Seiten die Klassenzimmer gelegen sind. Dieser Plan mag in ökonomischer Beziehung, wenn es sich um einen beschränkten Bauplatz handelt, der möglichst gut ausgenützt werden soll, Vieles für sich haben, — in hygienischer Beziehung wäre es gewiss vorzuziehen, wenn man nur eine Reihe von Klassenzimmern anbringen würde, die alle von einem Corridore aus zugänglich sind, der seinerseits die andere Längsfaçade des Gebäudes bildet. Die Vorzüge dieser Einrichtung vor dem System der geschlossenen Corridore, die nur an ihren beiden schmalen Enden ins Freie münden, sind für Krankenhäuser längst anerkannt; sie bestehen in demselben Maasse auch für Schulgebäude. Praktisch ist dieses Prinzip z. B. durchgeführt in der neuen Stadtschule in Aarau (Schweiz), deren Grundriss sich bei Riant 1) abgebildet findet; auch Hittenkofer 2) gibt Pläne, die diesem Typus entsprechen. — In Bezug auf die Breite der Corridore, die Anlage und Form der Treppen, die Anlage der Abtritte u. dgl. können wir füglich auf die Specialliteratur verweisen 3).

Ueber die Himmelsrichtung, nach welcher die Façade des Schulgebäudes zu stellen sei, herrschen unter den Autoren die widersprechendsten Ansichten, je nachdem dieselben mehr die Forderung einer möglichst gleichmässigen Beleuchtung der Klassenzimmer oder die Möglichkeit des Zutrittes von Sonnenlicht und Wärme im Auge haben.

Zwez 4) verlangt, dass man die Schulstuben nach Morgen oder Mittag verlege; Varrentrapp 5) empfiehlt die Lage gegen Süden oder Südosten; Falk 6) spricht sich entschieden für den Osten aus; Guillaume 7) für die Richtung nach Süd-Süd-Ost; Kuby 8) verlangt die Lage der Schulzimmer nach Süden; Reclam 9) empfiehlt im Interesse einer gleichmässigen Beleuchtung die Nordrichtung, indem er darauf aufmerksam macht, dass die hiermit verbundenen Nachtheile in Bezug auf Kälte und Feuchtigkeit durch ununterbrochene Heizung und Lüftung bei Tage vollkommen beseitigt werden können.

Offenbar lassen sich hierüber allgemein bindende Regeln nicht

1) Hygiène scolaire. Paris. 1875. S. 190 u. 191.

2) Neuere Schulgebäude. Ausgef. u. projectirte Entwürfe etc. Leipzig 1879.

3) Siehe z. B. Gauster, die Gesundheitspflege etc. S. 197 u. 287. — Varrentrapp, der heutige Stand der hyg. Forderungen an Schulbauten, l. c. S. 470. — Falk, op. cit. S. 83 u. flgde. — Kuby, das Volksschulhaus, Augsb. 1875. S. 4. — Baginsky, op. cit. S. 47 u. flgde. — D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. III. 1871. S. 497. (Würtemb. Ministerialverordnung).

4) Op. cit. S. 28. — 5) L. c. S. 469. — 6) Op. cit. S. 12. — 7) Op. cit. S. 10. 8) Op. cit. S. 1.

9) „Versuch eines Musterschulzimmers." D. Vschrft. f. öff. Gesundhtspfl. II. 1870. S. 25.

aufstellen, einerseits, weil in erster Linie die klimatischen Verhältnisse des betreffenden Ortes zu berücksichtigen sind, — andrerseits weil uns zur Lösung dieser Frage vor der Hand noch die wissenschaftliche Grundlage fehlt und somit alle Vorschriften, die man etwa geben wollte, in hohem Grade den Charakter subjectiver Anschauung tragen würden. Eines scheint unzweifelhaft zu sein, — dass man in dieser Beziehung an das Schulhaus etwas andere Forderungen stellen muss als an das Wohnhaus. Wenn es für das letztere sehr wichtig ist, die Insolation der Sonne so viel als möglich auszunützen, worauf VOGT [1]) in Bern aufmerksam gemacht hat, so wird man bei der Schule in erster Hand danach fragen müssen, von welcher Richtung her man unter den gegebenen Verhältnissen die beste Beleuchtung bekomme: nach dieser Richtung sind die Klassenzimmer zu verlegen, auch dann, wenn vielleicht der Façade, aus Rücksicht auf das Bauterrain, eine andere Richtung gegeben werden muss. Gewiss ist es wünschenswerth, dass die Zimmer bis zu einem gewissen Grade dem Sonnenlichte zugänglich seien, aber während des Unterrichtes wirkt dasselbe störend (Blendung, hohe Temperatur), und es ist deshalb fraglich, ob die Lage der Klassenzimmer nach Osten allgemein empfohlen werden könne. Am ehesten würde sich vielleicht in gemässigten Klimaten die südliche Richtung empfehlen, weil hierbei während der Morgenstunden, und im Sommer auch während der Mittagszeit (wegen Hochstand der Sonne), das directe Sonnenlicht ausgeschlossen wäre. Wo kein Nachmittagsunterricht stattfindet, können Schulzimmer auch ganz gut nach Westen verlegt werden. Die Lage nach Norden wird höchstens in südlichen Klimaten zulässig sein, wo auch im Winter die Tagesbeleuchtung verhältnissmässig gut ist. Die principielle Verlegung der Zeichensääle nach Norden dürfte im Interesse genügender Beleuchtung schwerlich gut zu heissen sein.

2. Das Schulzimmer.

Es ist als eine Frucht der wissenschaftlichen Arbeiten über diesen Gegenstand zu betrachten, dass bei neueren Schulbauten manche gesundheitswidrige Zustände in Bezug auf Form, Grösse und Beleuchtung der Klassenzimmer vermieden werden. Während früher Lage und Gestalt der Schulzimmer vom allgemeinen Bauplan abhängig gemacht wurden, dringt gegenwärtig immer mehr die Ueberzeugung durch, dass das Schulzimmer selbst als Grundlage des Bau-

1) Zeitschrft. f. Biologie. Bd. XV. 1879. S. 319 u. S. 605.

planes betrachtet werden müsse, und dass Form und Disposition des ganzen Gebäudes von den hygienischen Anforderungen an das Schulzimmer abhängig zu machen seien.

a. Form und Grösse des Schulzimmers.

Im Interesse einer guten Luftbeschaffenheit könnte man glauben, dass die Klassenzimmer möglichst gross zu machen seien. Dieser Ansicht widerspricht aber die hygienische Erfahrung, dass man mit dem Raume allein, ohne gleichzeitigen Luftwechsel, der Verschlechterung der Luft nicht vorbeugen kann[1]). Ausserdem verlangen die Besonderheiten des Schullebens (Rücksicht auf das Sehvermögen der Kinder, die Lungen des Lehrers, die Schuldisciplin etc.) direct die Aufstellung gewisser Maximalgrössen für die verschiedenen Maasse des Klassenzimmers.

Das Maximum der Länge des Schulzimmers wird wesentlich durch die Möglichkeit bedingt, auch von der letzten Bankreihe aus mit normalen Augen oder bei corrigirter Refraktion noch deutlich Alles an der Wandtafel Geschriebene sehen zu können, vorausgesetzt, dass die Grösse der angeschriebenen Buchstaben und Zahlen nicht unter ein gewisses Minimum sinkt.

Einschlägige Versuche sind schon von Zwez[2]) angestellt worden und zwar mit Buchstaben von 2,3 Centimeter Höhe; es ergab sich hierbei, dass von 81 Kindern nur 5, die als kurzsichtig bekannt waren, diese Buchstaben in einer Entfernung, welche grösser war als 8,4 Met., nicht mehr zu lesen vermochten, während 86% der Kinder Alles Geschriebene auch noch auf 10,7 Met. zu lesen im Stande waren. Weniger günstige Resultate erhielt Horner[3]): er fand nämlich, dass bei guter Beleuchtung, matter schwarzer Tafel, weicher Kreide, isolirten kräftig geschriebenen Zeichen, die Höhe der Buchstaben und Zahlen an der Wandtafel mindestens 4 Centim. betragen müsse, wenn sie in einer Entfernung von 9 Met. fliessend gelesen werden sollen; für eine Entfernung von 12 Met. hätten wir eine Buchstabenhöhe von ca. 5,5 Centim. zu fordern; bei schlechter Beleuchtung, verbrauchter Tafel etc. müsste dieselbe entsprechend grösser werden.

Die Forderungen der Autoren (Varrentrapp, Zwez u. A.) lauten übereinstimmend dahin, dass sowohl mit Berücksichtigung der soeben erwähnten Verhältnisse, als auch im Interesse des Lehrers und der Schuldisciplin, 9—10 Met. als die grösste zulässige Länge für ein Klassenzimmer betrachtet werden sollen.

1) S. hierüber z. B. Wolffhügel „Zur k. bayer. Ministerial-Entschliessung d. d. 12. Febr. 1874, die Einrichtung der öffentl. und privaten Erziehungs-Institute mit bes. Rücksicht auf Gesundheitspfl. betr. S. 3.

2) Op. cit. S. 33—35.

3) „Schulwandtafeln." Schweizerisches Schularchiv. 1881. Bd. II. Nr. 4.

Das Maximum der Klassenlänge in den Berliner Gemeindeschulen ist auf 9,116 Met. berechnet [1]). Factisch wird auch das Maass von 10 Met. für die Länge der Schulzimmer nicht allzuhäufig überschritten, ein Beweis, dass in der That kein Bedürfniss vorliegt die Zimmer länger zu machen. Nach Blasius [2]) ist in sämmtlichen Schulen des Herzogthums Braunschweig nur 6,7 % aller Schulzimmer länger als 10 Met.; am ältesten findet sich dieser Fehler in den Bürgerschulen (10,4 %).

Wichtiger noch als für die Länge ist die Einhaltung des richtigen Maasses für die Tiefe der Schulzimmer. Von dem Grundsatze ausgehend, dass das Tageslicht nur von der linken Seite der Schüler her einfallen dürfe (s. unten), können wir nur eine solche Tiefe der Klassenzimmer gestatten, welche auch den am meisten nach der innern Wand hin sitzenden Schülern noch hinlängliches Licht garantirt. Soweit die vorhandenen Beobachtungen reichen, ist dies der Fall wenn, richtige Construction der Fenster vorausgesetzt, die Tiefe des Zimmers 7 Met. nicht überschreitet. Diese Angabe stützt sich natürlich nur auf empirische Beobachtungen, da photometrische Bestimmungen des diffusen Tageslichtes noch nicht unternommen worden sind; aber sie verliert hierdurch nicht an praktischer Bedeutung, da das Urtheil über Hinlänglichkeit oder Mangel an Beleuchtung doch wesentlich von der subjectiven Empfindung der Einzelnen und nicht von der objectiven Bestimmung der Lichtstärke abhängt. Bei sehr niedrigen Fenstern kann eine Zimmertiefe von 5 Met. schon zu viel sein; nach der würtemb. Verordnung soll die Zimmertiefe höchstens gleich der 2½fachen Höhe des Fensterscheitels über der Ebene der Subsellienpulte sein.

Auch die Rücksicht auf die Vermeidung künstlicher Stützmittel (Pfeiler) verlangt, dass die Tiefe der Schulzimmer das Maass von 7 Met. nicht überschreite; hätte man dies nicht zu beachten, so könnten allenfalls bei Anwendung von Oberlicht die Zimmer auch noch tiefer sein. Praktisch wird in dieser Beziehung oft gefehlt, und es ist, wie wir unten sehen werden, ein Irrthum, wenn man glaubt eine zu grosse Zimmertiefe durch doppelseitige Beleuchtung unschädlich machen zu können. In den Schulen des Herzogthums Braunschweig haben 7,2 % der Klassenzimmer eine Tiefe von mehr als 7 Met.; am häufigsten kommt dies in den Gymnasien vor (18,8 %). Es gibt nichts Unheilbringenderes für das Auge der Schüler als jene Schulzimmer, die bei 1—2 Fenstern eine Tiefe von 8—10 Met. besitzen, und doch sind dieselben nicht sehr selten. Das Maximum der Tiefe für die Klassenzimmer der Berliner Gemeindeschulen ist auf 7,85 Met. bestimmt (Gerstenberg).

---

1) Gerstenberg, l. c. S. 492.

2) „Die Schulen des Herzogthums Braunschweig." D. Vschrft. f. öff. Gesundheitspfl. 1880. XII. S. 473.

Unter Zugrundelegung der angeführten Maximalzahlen für die Länge und Tiefe des Schulzimmers erhalten wir also eine Maximalgrösse des letzteren von 70 Quadratmeter Flächeninhalt und zwar in der Form des von allen Autoren befürworteten länglichen Vierecks, dessen Breite $^2/_3$ — $^3/_4$ der Länge beträgt.

Ein gewisses Minimum der Höhe der Klassenzimmer ist nothwendig, sowohl im Interesse der Beleuchtung, als auch mit Rücksicht auf die Möglichkeit grösserer Verdünnung fremdartiger Beimischungen zur Zimmerluft. Im Allgemeinen stimmen die Forderungen der Hygieniker darin überein, dass die Höhe der Schulzimmer nicht weniger als 3,5 bis 4 Met. und nicht mehr als 4,5 Met. betragen solle; allzuhohe Räume haben den Nachtheil vermehrter Resonanz.

Zwez[1]) begnügt sich, der Billigkeit halber, bei Holzbauten und kleineren Schulzimmern mit einer Höhe von 3 Met. und verlangt auch für grössere Zimmer nicht mehr als 3,4 Met. — In der Praxis wird nicht nur in Dorfschulen, sondern auch in städtischen Lehranstalten sehr oft gegen die allerbescheidensten Forderungen der Hygiene in Bezug auf die Höhe der Klassenzimmer gesündigt: nach Blasius (l. c.) sind 61,2 % der Schulzimmer in sämmtlichen Schulen des Herzogthums Braunschweig niedriger als 3,5 Met. und zwar in den Gymnasien 18,8 %, in den Bürgerschulen 35,7 %, in den Landgemeindeschulen 85,5 %.

Mit Berücksichtigung des obenangeführten Maximalflächeninhaltes von 70 Qm. würde man bei 3,5 Met. Höhe einen maximalen Cubikinhalt von 245 Cbm. erhalten, bei 4,5 Met. Höhe einen solchen von 315 Cbm.

Von nicht geringerer Wichtigkeit als die absoluten Maasse des Schulzimmers ist seine relative Grösse, d. h. der auf einen Schüler kommende Flächen- und Cubikinhalt.

Leider geräth in dieser Beziehung die Praxis in fortwährenden Conflict mit der Theorie, indem die Schulzimmer meist stärker angefüllt werden als es hygienisch zulässig wäre, — obgleich gerade hier die Forderungen der Aerzte von den Pädagogen einstimmig unterstützt werden. Aber was wollen Arzt und Lehrer, was will schliesslich selbst die Schulbehörde machen, wenn die Verhältnisse so liegen, dass in einem Schulzimmer 80, 100 und mehr Kinder untergebracht werden müssen. Hier kann nur die Beschaffung neuer Localitäten und die Vermehrung der Lehrkräfte dem Uebel abhelfen, und bis dies geschehen ist, wird es wohl schwerlich genügen, wie Reclam[2]) vorschlägt, über der Eingangsthür jedes Schulzimmers die erlaubte Schülerzahl in Buchstaben von 1 Decimeter Grösse anzuschreiben. Im Allgemeinen stimmen Aerzte und Pädagogen darin überein, dass auch unter ländlichen Verhältnissen die Schülerzahl einer Klasse niemals grösser als 60—70 sein

---

1) Op. cit. S. 135.

2) Correspondenzblatt der ärztlichen Kreisvereine in Sachsen. Bd. XII. Nr. 8.

sollte [1]), während für städtische Schulen und namentlich für höhere Klassen diese Zahl viel zu hoch ist und bis auf die Hälfte reducirt werden sollte.

Die Forderungen der Autoren in Bezug auf den relativen Flächeninhalt der Schulzimmer lauten ziemlich übereinstimmend dahin, dass derselbe auch für jüngere Schüler nicht unter 1 Quadratmeter sinken dürfe und in den oberen Klassen auf 1,5 Qm. steigen müsse. Diesem Verlangen wird bei neueren städtischen Schulbauten im Allgemeinen so ziemlich entsprochen, obgleich die in deutschen Staaten hierüber bestehenden Verordnungen meist bedeutend bescheidener sind [2]).

So z. B. werden in Oesterreich nur 0,6 Qm. pro Kopf verlangt [3]). Wie selten übrigens im Grossen und Ganzen noch der theoretischen Forderung entsprochen wird, beweisen die Angaben von BLASIUS (l. c.), nach welchen 7,7 % sämmtlicher Schulzimmer des Herzogthums Braunschweig unter 0,5 Qm. Flächeninhalt per Schüler nachweisen und nur 17,2 % der Zimmer jedem Schüler eine Quadratfläche von 1,25 Qm. und darüber gewähren.

Wieviel cubischen Raum soll man für einen Schüler rechnen? Wollte man auf die Schulen dieselben Forderungen anwenden, die man in dieser Hinsicht an Privatwohnungen oder an Kasernen, Krankenhäuser etc. stellt, so wären in einem Klassenzimmer von der oben genannten Maximalgrösse nur 5—10 Schüler unterzubringen. Offenbar ist dies ein Ding der Unmöglichkeit. Glücklicherweise erlaubt nun die relativ kurze Zeit, welche die Schüler ununterbrochen in den Klassenzimmern zubringen, den Luftcubus per Kopf in den Schulen verhältnissmässig klein zu bestimmen und (2—3malige Lufterneuerung in der Stunde vorausgesetzt) 4—5 Cbm. für jüngere, 6—7 Cbm. für ältere Schüler anzunehmen; unter 3 Cbm. sollte man auch in den ärmsten Dorfschulen nicht gehen, um so mehr als gerade hier man ausschliesslich auf die Kräfte der natürlichen Ventilation zur Lufterneuerung angewiesen ist.

In Oesterreich wird der Gesammtluftraum für einen Schüler gesetzlich auf 3,8 resp. 4,5 Cbm. bestimmt (GAUSTER), in Württemberg für Schüler bis zu 14 Jahren auf mindestens 3 Cbm., für ältere auf 3,5—5 Cbm. [4]). VARRENTRAPP [5]) verlangt für jüngere Schüler 4,1, für ältere 5,5 Cbm. — Die Wirklichkeit bleibt vielerorts auch hinter dem genannten Minimum zurück: nach BLASIUS gewähren 54,6 % aller Schulzimmer des Herzogthums Braunschweig

1) In Oesterreich dürfen in einem Zimmer gesetzlich bis 80 Schüler untergebracht werden (GAUSTER op. cit. S. 269).

2) S. VARRENTRAPP, l. c. S. 476 u. flgde. — BAGINSKY, op. cit. S. 63.

3) GAUSTER, op. cit. S. 269.

4) D. Vtjhrsschr. f. öff. Gesdhtspfl. 1871. III. S. 493.

5) L. c. S. 485.

dem einzelnen Schüler weniger als 3 Cbm. und 24 % weniger als 2 Cbm. Raum; über ähnliche Verhältnisse wird auch aus einzelnen Schulen Basels berichtet [1]). Andrerseits kommen in den Schulen von Upsala auf jeden Schüler durchschnittlich 7—8 Cbm.[2]).

Gesetzt wir hätten nun, unter Berücksichtigung einer zweckmässigen Aufstellung der Schultische, genauer die Maasse anzugeben, deren Beachtung vom hygienischen Standpunkte aus wünschenswerth erscheint, wenn es sich darum handelt ein Klassenzimmer für 42 Schüler zu construiren. Wir nehmen an, das Zimmer solle zweisitzige Schultische erhalten, mit einer Länge von 120, einer Tiefe von 80 Ctm. Die Tische sind in 3 Längsreihen aufgestellt, mit entsprechenden Durchgängen in der Längsrichtung des Zimmers. Hierbei ergibt sich:

Länge des Zimmers:

Platz vor den Schultischen für Katheder, Podium, Tafeln	3	Met.	—	Ctm.
7 Schultische unmittelbar hintereinander gestellt . . .	5	„	60	„
Raum zwischen der hintersten Tischreihe und der Wand.	—	„	80	„
Summa	9	Met.	40	Ctm.

Tiefe des Zimmers:

Abstand der 1. Tischreihe von der äusseren Wand . .	1	Met.	—	Ctm.
Drei zweisitzige Tische (à 120 Ctm.)	3	„	60	„
Zwei Durchgänge zwischen den Tischreihen (à 60 Ctm.) .	1	„	20	„
Abstand der 3. Tischreihe von der inneren Wand . . .	—	„	80	„
Summa	6	Met.	60	Ctm.

Man erhält auf diese Weise einen Flächeninhalt von 62,04 Qm. und auf jeden Schüler kommen 1,48 Qm. Bodenfläche. Wenn wir ferner als die günstigste Höhe des Schulzimmers 4,5 Met. annehmen, so bekommt dasselbe einen Cubikinhalt von 279,2 Cbm., so dass auf jeden Schüler ein Luftcubus von 6,65 Cbm. entfällt. Für kleinere Schüler, deren Schultische etwas kürzer und weniger tief sind, würden die gesammten Maassverhältnisse des Zimmers entsprechend reducirt werden können.

Für Schlafsääle in Erziehungsanstalten schlägt Wolffhügel (l. c.) einen Cubikinhalt von 20 Cbm. per Kopf vor, was ungefähr dem für Kasernen als genügend angenommenen Luftcubus entspricht.

b. Die Wände.

Die Farbe der Wände des Schulzimmers soll eine helle sein, damit möglichst viel zerstreutes Licht von ihnen reflectirt werde. Um

---

1) Bericht der Specialcommission f. Schulgesundheitspflege etc., S. 8—11.

2) Riant, Hygiène scolaire. S. 58 u. 59.

die natürliche Ventilationsfähigkeit der Wände nicht zu beschränken, darf man dieselben nicht mit Oelfarbe anstreichen, obgleich sich die letztere der Reinlichkeit wegen empfehlen würde, da Wände mit Oelfarbeanstrich sich gut waschen lassen. Am besten nimmt man eine helle Leimfarbe, — ein mattes Hellgrau oder ein ganz schwach tingirtes Blau oder Grün (natürlich ohne Beimischung giftiger Farben[1]). Bis in die Höhe von 1,25—1,5 Met. über dem Fussboden werden die Wände zweckmässig mit hölzernem Getäfel bekleidet. Jährlich einmal sollte der Farbenverputz heruntergeschabt und neu aufgetragen werden.

c. Der Fussboden.

Der Fussboden eines Schulzimmers muss in hygienischer Beziehung drei wesentlichen Forderungen genügen: er soll ein schlechter Wärmeleiter sein, möglichst wenig Staub geben und Flüssigkeiten nicht rasch aufsaugen.

Am besten entspricht diesen Forderungen ein Parquetboden aus hartem, gut getrocknetem Holz, z. B. Eichenholz, den man nach seiner Legung mit einer aus gleichen Gewichtstheilen Terpentinöl und gelbem Wachs bestehenden Masse durchtränkt und abreibt (PRANG); nachher braucht man ihn nur täglich abzuwischen und zweimal in der Woche mit gelbem, trockenem Wachs abzureiben, um einen sehr dauerhaften und nicht stäubenden Boden zu haben[2]). Wo die Mittel zur Herstellung eines Parquetbodens aus Hartholz nicht vorhanden sind, leistet treffliche Dienste ein gut gefugter Boden aus trockenem Tannenholz, der wiederholt mit reinem, siedendem Leinöl stark getränkt worden ist; ein solcher Boden ist sehr haltbar, gibt ebenfalls keinen Staub und ist durch Abreiben mit feuchten Lappen sehr leicht rein zu halten. Sehr warm wird durch KUBY (l. c.) ein im Augsburger Krankenhause üblicher Fussbodenanstrich empfohlen: zur Bereitung desselben nimmt man 1,85 Kgr. Leinöl, 0,05 Kgr. gepulverte Bleiglätte und ebensoviel Siccativ; das Leinöl wird gekocht und während des Kochens die Bleiglätte zugesetzt; nach starkem Kochen wird die Masse vom Feuer genommen und das Siccativ langsam und vorsichtig beigemischt und verrührt; beim Anstreichen des Bodens muss die Masse sehr heiss sein und flüssig wie Wasser.

d. Grösse und Anordnung der Fenster.

Die Bedürfnisse der Schule in Bezug auf die Tagesbeleuchtung sind ganz eigenartig und verschieden von dem, was man für andere

1) DAIBER (l. c. S. 81) berichtet, dass von 28 Farbmustern, die er persönlich verschiedenen Schulzimmerwänden entnommen hatte, 22 eine deutliche Beimischung von Arsen enthielten.

2) Die gebräuchliche Art, Parquetböden mit in Wasser gebrachtem Mastix unter Beimischung von Ockerfarbe zu behandeln, ist äusserst verwerflich, weil die Ockerfarbe sich fortwährend abreibt und einen sehr unangenehmen Staub entwickelt.

öffentliche Gebäude oder für Privatwohnungen verlangt. Während es bei letzteren genügt, wenn für eine hinreichende und möglichst grosse Quantität von Licht gesorgt ist, muss die Schule verlangen, dass das Licht auch in der entsprechenden Richtung einfalle; die mit der Nicht-Erfüllung dieser Bedingung verknüpften Nachtheile können auch durch die Zufuhr sehr grosser Lichtmengen nicht beseitigt werden. Wie in den Ateliers der Künstler und Photographen, so ist auch im Schulzimmer gleichzeitiger Lichteinfall von verschiedenen Seiten her sorgfältig zu vermeiden, weil hierdurch Schatten und Blendungsverhältnisse entstehen, welche den Sehact stören und eine allzugrosse Annäherung der Augen an das Sehobject hervorrufen (Schreibheft) oder das deutliche Sehen oft geradezu unmöglich machen (Wandtafel). Aber auch bei einseitigem Lichteinfall ist es für das Schulzimmer durchaus nicht gleichgültig, von welcher Seite die schreibenden Kinder das Licht erhalten. Wenn die Fenster zur Rechten der Kinder liegen, so fällt der Schatten der rechten Hand unmittelbar auf die zu beschreibende Stelle des Papiers, so dass eine, unter günstigeren Verhältnissen zu vermeidende, Annäherung des Auges nöthig wird, um auf dem dunkeln Grunde mit schwarzer Tinte zu schreiben. Durch bilateralen Lichteinfall von rechts und links zugleich wird dieser Uebelstand etwas vermindert, und zwar in dem Maasse, als die Intensität der linksseitigen Beleuchtung diejenige der rechtsseitigen überwiegt; ganz verschwindet er nur dann, wenn die rechtsliegenden Fenster vollständig verdunkelt werden; am wenigsten störend wird bei bilateraler Beleuchtung der Schatten für die am meisten nach links hin sitzenden Schüler, am hinderlichsten wird er denjenigen, welche der rechtsseitigen Fensterreihe zunächst sitzen [1]. Licht von hinten hat für die meisten Schüler, obwohl in geringerem Grade, dieselben Nachtheile wie rechtsseitiges Licht, indem durch dasselbe auf der Tischplatte, resp. auf dem Schreibheft ein Schatten vom Kopf des Schülers erzeugt wird; ausserdem sind Fenster im Rücken der Schüler, nach einstimmiger Aussage der Pädagogen, sehr störend für den Lehrer. Licht von vorn ist nicht nur unangenehm,

---

1) Aus diesem Grunde hat auch die von Galezowski in Paris vorgeschlagene und von Ferrand in seinem achteckigen Musterschulzimmer angewendete doppelseitige Beleuchtung mit verschiedener Lichtstärke keinen Sinn. (Näheres hierüber siehe bei Kuby „Notizen über Schulhäuser und Subsellien in der Weltausstellung zu Paris 1878.“ D. Vschr. f. öff. Gesundheitspfl. XI. 1879. S. 635. Ueberhaupt ist eine zweckmässige Tagesbeleuchtung bei der von Ferrand empfohlenen Form des Schulzimmers nur dann möglich, wenn man Oberlicht zur Verfügung hat.

sondern direct schädlich, des starken Contrastes wegen, der das Auge des Schülers unter diesen Umständen jedesmal trifft, wenn er das Gesicht vom Hefte oder Buche erhebt. Nur das Licht von links her hat keinen der erwähnten Nachtheile: wenn die Fenster zahlreich und hoch genug sind, und wenn das Zimmer im Verhältniss zur Höhe der Fenster nicht zu tief ist, so erlaubt ausschliesslich von links einfallendes Licht eine durchaus hinreichende und sehr zweckmässige Beleuchtung auch der am entferntesten von den Fenstern befindlichen Schultische; kein Schüler nimmt seinem Nachbar das Licht und unter keinen Umständen können auf der Tischplatte störende Schatten entstehen.

Theoretisch hat sich das Princip der linksseitigen Beleuchtung der Klassenzimmer ziemlich allgemeine Geltung verschafft, obgleich immer noch von einzelnen Autoren, die offenbar mit den Bedürfnissen der Schule nicht hinlänglich vertraut sind (Javal [1])) die bilaterale Beleuchtung oder das Licht von hinten, zuweilen sogar Licht von vorn (Flemming) empfohlen wird; auch in den einschlägigen Regierungsverordnungen deutscher Staaten finden wir die Vorschrift, dass der Schüler das Licht von links und zwar nur von links erhalten solle, und wirklich wird bei neueren Schulhausbauten in Deutschland auf diesen Umstand gebührende Rücksicht genommen. Aber fast in allen älteren Schulbauten finden sich Klassenzimmer, in welchen das Licht in unzweckmässiger Weise auf die Schultische fällt, was nicht selten durch einfaches Umstellen der Tische beseitigt werden könnte. Von 724 Fenstern in den Breslauer Schulen befanden sich nach Cohn (l. c. S. 102) 106 rechts, 62 vorn, 93 hinten und 463 links vom Schreibenden. In den Petersburger Schulen konnte ich ähnliche Verhältnisse constatiren. Nach Blasius (l. c. p. 748) findet in 32,7 % aller Schulzimmer des Herzogthums Braunschweig eine fehlerhafte Beleuchtung von rechts her statt. — Vielfach ist leider noch die Ansicht verbreitet, dass gleichzeitiger Lichteinfall von verschiedenen Seiten der Vergrösserung der Lichtmenge wegen besser sei als einfache linksseitige Beleuchtung. Dem gegenüber muss mit aller Entschiedenheit betont werden, dass hierbei durch unzweckmässige Vertheilung des Lichts mehr geschadet als genützt wird und dass, bei hinlänglicher Exploitation der linksseitigen Zimmerwand zu Beleuchtungszwecken, im Schulzimmer kein Mangel an Licht sein kann; wäre es aber in einem gegebenen Fall unmöglich Licht genug von links her zu erhalten, so ist überhaupt ein solches Zimmer als Unterrichtslocal untauglich.

Es gibt übrigens eine Ausnahme von den soeben erläuterten Grundsätzen, und zwar tritt dieselbe ein, wenn man Oberlicht zur Verfügung hat, dessen Benutzung für die Klassenzimmer in neuerer Zeit besonders warm von Gross [2]) empfohlen wurde; zur Begründung seiner Ansicht weist Gross auf die mit Shedsdächern versehenen Spinnsäle hin, in welchen sich das Oberlicht aus-

1) „L'hygiène de la vue dans les écoles rurales.“ Gaz. hebd. de méd. et de chir. 2879. No. 42. (Jahresber. v. Virchow u. Hirsch für 1879. III. S. 529).

2) „Zur Schulgesundheitspflege.“ D.Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl., XI. 1879. S. 425.

gezeichnet bewähre. Der Vorschlag ist jedenfalls beachtenswerth und verdient praktisch, in specieller Anwendung auf die Schulen, geprüft zu werden. Sollte das Experiment von Erfolg begleitet sein, und das Oberlicht sich als für Schulen passend erweisen, so müsste dieser Umstand auch auf die dem Schulzimmer zu gebende Form von Einfluss sein, indem man dann für diejenigen Fälle, in denen Oberlicht zur Anwendung kommt, bei Bestimmung des Tiefenmaasses des Zimmers von der Rücksicht auf die Tagesbeleuchtung befreit wäre; es ist nur zu fürchten, dass bei sehr tiefen Zimmern doch das von rechts oben und hinten oben fallende Licht auf die Hefte der weiter links sitzenden Schüler einen unliebsamen Schatten werfe.

In hohem Maasse ist die Intensität der Beleuchtung des Schulzimmers abhängig von dem Verhältniss der Gesammtoberfläche der Fenster zu der Grösse des Schulraumes, resp. zur Bodenfläche des Zimmers. Doch gibt es eine ganze Reihe von Umständen, welche den Werth des einfallenden Lichtes bei gegebener Fensteroberfläche nach Quantität und Qualität modificiren: dies gilt z. B. von der Lage und Umgebung des Schulhauses, von der Form und Anordnung der Fenster, der Dicke der Wände, der Himmelsrichtung, aus welcher das Licht einfällt u. s. w. Bei übrigens günstigen Verhältnissen wird im Allgemeinen von den Autoren angenommen, dass die Beleuchtung der Klasse eine gute sei, wenn die Fensterfläche etwa 20 % der Bodenfläche ausmache (1:5); auch die verschiedenen Regierungsverordnungen (sächsische, würtembergische, österreichische) schreiben ein ähnliches Verhältniss vor (1:6 bis 1:4).

Thatsächlich findet sich, wenigstens in älteren Schulen, selten eine relativ so grosse Fensterfläche vor; meist ist das Verhältniss derselben zur Bodenfläche gleich 1:10 bis 1:8 [1]). Selbst von den auf der Wiener Ausstellung vorhandenen Schulhäusern und Modellen waren nach Cohn [2]) nur zwei, bei denen die Fensterfläche das Verhältniss von 1:5 erreichte resp. übertraf.

Aeusserst wichtig für eine gute Beleuchtung der Schulzimmer ist die Form und die Vertheilung der Fenster. In Beziehung auf die Anordnung der Fenster hat schon Reclam [3]) bewiesen, dass die gewöhnliche Fensterconstruction mit ihren breiten Pfeilern und ihrer gleichmässigen Vertheilung der Fenster über die ganze Façade nichts taugt, dass man im Gegentheil bestrebt sein müsse, die dem einzelnen Zimmer entsprechenden Fenster möglichst zusammenzuschieben und

1) Siehe hierüber die Angaben bei Varrentrapp, l. c. S. 488; Baginsky, op. cit. S. 75; Blasius, l. c. S. 748.

2) Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung. 1873. S. 9 u. 10.

3) „Versuch eines Musterschulzimmers." D. Vschrft. f. öffentl. Gesdhtspfl. 1870. II. S. 25.

so gleichsam die ganze äussere Wand in eine einzige Fensteroberfläche zu verwandeln. Dieser sehr einleuchtenden Idee gegenüber ist es seltsam, wenn einzelne Autoren, nach dem Vorgange von ZWEZ [1]), immer noch davor warnen, die Fenster gruppenweise zusammenzustellen (KUBY [2]), BAGINSKY [3])). Gerade eine zweckmässige Gruppirung der Fenster sichert dem Schulzimmer die bestmögliche Beleuchtung, was durch die Praxis schon hinlänglich bewiesen ist. Wie ferner die Erfahrung gezeigt hat, ist dieselbe auch ganz gut zu erreichen, ohne dass die Festigkeit des Gebäudes darunter litte; am besten ist es, wenn man die Fenster jedes einzelnen Zimmers gegen die Mitte der Wand hin zusammendrängt, während an beiden Enden breitere Pfeiler übrig bleiben; man erhält auf diese Weise, bei genügender Höhe und Zahl der Fenster, nicht nur eine sehr bedeutende absolute Lichtmenge, sondern ausserdem äusserst günstige Verhältnisse für die Lichtvertheilung im Zimmer.

Die Fenster selbst müssen bis möglichst nahe an die Decke geführt werden. Der obere Fensterrand soll horizontal sein; Bogenfenster vermindern unnöthigerweise die eintretende Lichtmenge. Die Fensterbrüstung soll, namentlich mit Rücksicht auf die Wärmeverhältnisse des Schulzimmers im Winter, nicht zu niedrig gemacht werden; zweckmässig ist es, wenn sie nach innen abgeschrägt wird, mit einer Neigung von etwa 30°, so dass z. B. ihr innerer Rand 0,9 - 1,0 Met. über dem Zimmerboden gelegen ist, der äussere dagegen 1,10 - 1,20 Met. Die Fensterbrüstung noch höher zu machen, wie RECLAM vorschlägt, liegt kein genügender Grund vor, umsomehr als hierdurch den Schulzimmern leicht ein gefängnissartiger Charakter verliehen würde. Behufs möglichster Verminderung des durch die Fensterpfeiler bedingten relativen Schattens müssen die Leibungen der Fensternischen, wo massive Pfeiler vorhanden sind, nach dem Zimmer hin stark abgeschrägt werden; es ist hinreichend, wenn bei der gewöhnlichen Dicke unserer Mauern der Sinus des durch die Abschiefung der Fensterleibung mit der senkrechten Ebene gebildeten Winkels beiderseits 15—20 Ctm. beträgt. Die Pfeiler zwischen den einzelnen Fenstern einer Gruppe erhalten hierdurch die Form abgestumpfter Pyramiden, deren schmales Ende im Zimmer nicht breiter sein darf als 30—40 Ctm. Unter Umständen können die Pfeiler auch durch eiserne Säulen ersetzt werden. Die Breite der Fensterrahmen ist soviel als möglich zu reduciren, damit man bei der gegebenen Grösse des Fensters an Glasfläche gewinne.

1) Op. cit. S. 38. — 2) Op. cit. S. 20. — 3) Op. cit. S. 75.

Unter Zugrundelegung der soeben geäusserten Principien lassen sich folgende Maasse für die Grösse und Anordnung der Fenster schematisch aufstellen:

In der Breite der Wand:

Pfeiler im vorderen Ende des Zimmers	1,50 Met.
4 Fensternischen (à 1,50 Met.)	6,00 „
3 Pfeiler zwischen den Fenstern (à 30 Ctm.)	0,90 „
Pfeiler am hinteren Ende des Zimmers	1,00 „
Länge des Zimmers	9,40 Met.

In der Höhe der Wand:

Vom Fussboden bis zum inneren (unteren) Rande der Fensterbrüstung	0,90 Met.
Höhe der Fensternische	3,20 „
Abstand des oberen Fensterrandes von der Decke	0,40 „
Zimmerhöhe	4,50 Met.

Das Fenster selbst würde bei einer Breite von 1,20 Met. und einer Höhe von 3 Met. einen Flächeninhalt von 3,60 Quadratmet. darbieten; 4 Fenster geben also eine Fläche von 14,4 Quadratmet. Eine Zimmertiefe von höchstens 7 Met. vorausgesetzt, würde sich die Fensteroberfläche zum Flächeninhalt des Zimmers verhalten wie 1:4,5, welches Verhältniss sich allerdings bei Abzug der hölzernen Fensterrahmen noch etwas reduciren würde.

Diese schematischen Angaben müssen selbstverständlich im einzelnen Falle den gegebenen Verhältnissen entsprechend modificirt werden.

Zum Schutze gegen direct einfallendes oder von gegenüberstehenden Gebäuden reflectirtes Sonnenlicht sind an den Fenstern innere, einfarbige, mattgraue Rouleaux, am besten aus ungebleichter Leinwand, anzubringen.

Die gewöhnlichen, von oben nach unten beweglichen Rouleaux haben den Fehler, dass man, auch wenn die Sonnenstrahlen nur den untersten Theil des Fensters treffen, doch zum Schutze gegen dieselben das ganze Fenster verhängen muss. Durch die besonders von Schwab [1]) vertheidigten Rollvorhänge, die unten aufgerollt sind und nach oben gezogen werden, ist dieser Uebelstand nicht beseitigt, da man hierbei ebenfalls das ganze Fenster verhängen muss, wenn die Sonnenstrahlen auch nur durch den oberen Theil desselben ins Zimmer fallen. Am nachahmenswerthesten scheint die Vorrichtung zu sein, mit welcher die Fenster des amerikanischen Schulhauses auf der Ausstellung in Wien versehen waren, — ein Rouleaux, das in der Mitte der Fensterhöhe aufgerollt ist und nun, je nach Bedürfniss, aufgezogen oder herabgelassen werden kann [2]). — Die modernen Holzrouleaux mit ver-

1) Die österreichische Musterschule für Landgemeinden auf dem Weltausstellungsplatze. Wien 1873.

2) Cohn, Die Schulhäuser u. Schultische auf d. Wien. Weltausstellung. S. 13.

schiebbaren Schuppenstäbchen sind für Schulzimmer kaum geeignet: sie sind theuer, zerbrechlich, verdunkeln stark und geben viel Wärme nach innen ab. — Für den Sommer sollten an den der Sonne ausgesetzten Fenstern bewegliche, sackleinene Schirmdächer, sog. Marquisen, nicht fehlen; dieselben haben den Vortheil, dass sie hinlänglichen Schutz vor der Sonne bieten, ohne jedoch den Luftzutritt zum Zimmer aufzuheben.

e. Künstliche Beleuchtung.

Wenn wir auch, im Interesse der Augen der Schulkinder, mit BAGINSKY wünschen müssen, dass der Schulunterricht nur bei Tagesbeleuchtung stattfinde, so wird doch in nördlichen Ländern, und namentlich in Erziehungsanstalten, die künstliche Beleuchtung nicht immer zu vermeiden sein. Sie muss dann denselben sanitären Forderungen entsprechen, die wir an die Tagesbeleuchtung stellten, d. h. die Lichtmenge soll genügend und die Lichtquellen sollen zweckmässig vertheilt sein. Dazu gesellt sich noch die Forderung, dass das künstliche Licht für die Augen nicht nachtheilig sei, dass durch die Verbrennungsproducte des Beleuchtungsmateriales die Luft nicht in bedenklicher Weise verunreinigt werde und endlich, dass die strahlende Wärme der Flammen und die durch dieselben hervorgebrachte Temperatursteigerung den Schülern nicht lästig werden.

Gegenwärtig können wir bei der Wahl des Materiales für die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer nur schwanken zwischen Petroleum, Steinkohlen- und Mineralölgas [1]), und es sind weniger sanitäre als ökonomische Rücksichten, die in dieser Beziehung den Ausschlag geben können.

Auf unbedeutende Verschiedenheiten in der spectralen Zusammensetzung der Flamme und in der Menge und Art der Verbrennungsproducte oder in der Quantität des zur Verbrennung nothwendigen Sauerstoffs (RIANT) darf man nicht zu viel Gewicht legen. Den Augen ist weder das Petroleumlicht, noch das Gaslicht an sich schädlich (HEYMANN [2])); übrigens kann das eine wie das andere, wenn es zu blendend erscheint, durch schwach blaue oder graue (Rauchglas-) Cylinder abgeschwächt werden. Leuchtgas darf ohnehin, um das unangenehme und den Augen nachtheilige Flackern der Flamme zu verhindern, nur in Argandbrennern mit Lampengläsern gebrannt werden. Die Luftverderbniss durch Petroleum- oder Gasflammen kann bei genügender Ventilation der Räume nicht in Betracht kommen, da die Menge der unvollkommenen Verbrennungsproducte beider Leuchtmaterialien sehr gering ist

1) Ueber die sanitären Bedenken, welche gegen die Benutzung der Mineralölgasbeleuchtung in Erziehungsanstalten erhoben wurden, siehe das einschlägige Gutachten der kgl. preuss. wissenschaftl. Deputation in EULENBERG's Vierteljahrsschrift. Bd. 31. S. 63.

2) Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 100.

(ERISMANN[1])). Selbstverständlich darf nur gut gereinigtes Leuchtgas, das keine Schwefelverbindungen enthält, und ebenso nur reines Petroleum zur Verwendung kommen. Die sanitären Nachtheile, welche durch die bedeutende Wärmestrahlung der Gasflammen und die durch sie bedingte Temperatursteigerung der benachbarten Luftschichten hervorgerufen werden könnten, sind leicht zu vermeiden, wenn man eine hinreichende Ventilation zur Verfügung hat; ausserdem muss darauf geachtet werden, dass der senkrechte Abstand der Flammen von der Tischplatte nicht zu gering sei (Minimum 1 Meter).

Im Grossen und Ganzen, und unter Beobachtung der genannten Vorsichtsmaassregeln, ist es also vom sanitären Standpunkte aus gleichgültig, ob zur Beleuchtung der Schulzimmer Leuchtgas oder Petroleum angewendet wird. Da aber die Bequemlichkeit der Anwendung sehr zu Gunsten des ersteren spricht, so geben ihm alle Autoren den Vorzug vor dem Petroleum, trotzdem das letztere, bei gleicher Lichtstärke, bedeutend billiger ist.

Für die Bestimmung der nothwendigen Lichtmenge fehlt vor der Hand eine wissenschaftliche Grundlage, weshalb auch die Angaben der Autoren ziemlich weit auseinandergehen: COHN[2]) hält eine Gasflamme für 16 Kinder für genügend; FALK[3]) glaubt, es sei dies zu freigebig; VARRENTRAPP[4]) verlangt eine Flamme für 4 Schüler; die kgl. sächsische Regierung schreibt für je 7 Schüler eine Flamme vor etc. Die Erfahrung spricht für den Vorschlag VARRENTRAPP'S: die Beleuchtung kann als hinreichend betrachtet werden, wenn auf je 4 Schüler eine Lampe oder Gasflamme von 10—12 Normalkerzen Lichtstärke kommt. — Die Lampen müssen mit Reflectoren versehen sein, welche die Hauptmasse des Lichtes der Tischplatte zuwerfen; damit aber kein zu grosser Contrast zwischen der Beleuchtung der Schultische und derjenigen des übrigen Raumes entstehe, empfiehlt es sich, die Reflectoren nicht aus Metall zu verfertigen, sondern aus einer Substanz, die für Licht nicht ganz undurchdringlich ist (Porcellan). In der jüngsten Zeit ist die sog. Tellerbeleuchtung vielfach in Gebrauch gekommen, bei welcher die Flamme nach unten durch einen Glasteller abgeschlossen wird, welcher der Glocke zur Unterstützung dient. Nach BAGINSKY gibt diese Vorrichtung ein ausserordentlich schönes und ruhiges Licht.

Aber auch bei hinreichender Lichtmenge können einzelne Schultische zum Schreiben sehr ungünstig beleuchtet sein, wenn die Lam-

---

1) „Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung etc." Zeitschrft. f. Biologie. 1876. XII. S. 315—365.

2) Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. Leipzig 1867. S. 119.

3) Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung höherer und niederer Schulen. Leipzig 1868. S. 28. — 4) D. Vschr. f. öff. Gesdhtspfl. 1869. S. 490.

pen nicht richtig vertheilt sind; es gilt hier dasselbe, was wir oben vom Tageslicht sagten: der Schüler ist am günstigsten situirt, wenn er das Licht ausschliesslich von links her empfängt. Allerdings ist dies bei künstlicher Beleuchtung niemals vollständig erreichbar, weil die nothwendige Vertheilung der Lichtquellen im Zimmer selbstverständlich zu Schattenbildung Veranlassung geben muss, da das Licht, je nach der Entfernung der einzelnen Lichtquellen, in verschiedener Richtung und Stärke auf ein und denselben Platz fällt. Relativ am günstigsten wird die Lage des Schülers, wenn das Licht, welches er von links her erhält, an Stärke dasjenige Licht bedeutend übertrifft, welches von anderen Seiten her auf sein Heft fällt. Hierauf muss also bei der Placirung der Lampen im Schulzimmer Rücksicht genommen werden, und zwar ist als allgemeine Regel in dieser Hinsicht festzuhalten, dass, wenn man nicht über eine einheitliche, starkleuchtende Lichtquelle verfügt [1]), unter allen Umständen an der zur Linken der Schüler befindlichen Wand Lampen angebracht werden müssen. Die Lage der übrigen Lampen hängt dann von der Form des Zimmers und von der Aufstellung der Schultische ab und muss in jedem einzelnen Fall durch specielle Beobachtung bestimmt werden.

f. Heizung und Ventilation.

Die Eigenschaften der Schulluft in Bezug auf Temperaturverhältnisse und chemische Beschaffenheit lassen oft sehr viel zu wünschen übrig.

Zu niedrige oder zu hohe Temperaturen, sowie ungleiche Vertheilung der Wärme an verschiedenen Stellen des Zimmers und in verschiedenen Höhen sind eine so gewöhnliche Erscheinung, dass DAIBER wohl recht haben mag, wenn er sagt, dass, wer etwa einen ganzen Winter lang die Schulen des Landes durchwanderte, um Studien zu machen über die bestehenden Wärmeverhältnisse, mit dem Niederschreiben seiner Beobachtungen ganze Bände ausfüllen könnte. Mannigfache Verhältnisse concurriren, um diese Zustände zu Wege zu bringen, unter denen das Wohlbefinden der Schüler wesentlich leiden kann: Armuth der Gemeinden, schlechte Heizeinrichtungen, mangelhafte Umsicht von Seite der Schulvorstände, Willkür der Lehrer, welche die Temperatur der Schulzimmer nach ihrem subjectiven Gutdünken reguliren. — Auch die chemische Beschaffenheit der Schulluft lässt oft sehr viel zu wünschen übrig, wovon man sich leicht durch Betreten eines schlecht gelüfteten Klassenzimmers zu Ende der Unterrichtsstunden überzeugen kann: die Lungen- und Hautausdünstung der Kinder, der Staub und Koth, den sie an der Fussbekleidung mitbringen, die fremdartigen Beimischungen,

---

[1]) Vielleicht ist die Zeit nicht mehr ferne, wo die Elektricität zur Beleuchtung grösserer Schulsääle wird benutzt werden können.

welche unreinen oder feuchten Kleidungsstücken entstammen, bisweilen auch das Rauchen schlechter Oefen oder die Verbrennungsproducte unreiner Leuchtmaterialien sind hinlängliche Ursachen zu fortwährender Verderbniss der Schulluft. Die letztere äussert sich denn auch überall, wo einschlägige Untersuchungen angestellt werden, in einem ungemein hohen Kohlensäuregehalt der Luft in Klassenzimmern. Statt der zulässigen Kohlensäuremenge von 0,7—1,0 pro mille, findet man nicht selten das fünf- und zehnfache, was eine sehr grosse Verunreinigung durch die Producte des menschlichen Athmungsprocesses bedeutet (Pettenkofer [1]), Roscoe [2]), Baring [3]), Breiting [4]), Voit und Forster [5]), W. Hesse [6]), Schottky [7]), Heymann [8]) u. A.). Ueberall zeigte sich, dass mit jeder Unterrichtsstunde der Kohlensäuregehalt der Zimmerluft beträchtlich steigt, dass er während der Unterrichtspausen etwas abnimmt, während der Mittagszeit, auch wenn nicht ventilirt wird, beträchtlich sinkt, um dann während des Nachmittagsunterrichtes von Neuem zu steigen. Pettenkofer fand im Liebig'schen Hörsaal in Zeit von einer Stunde eine Steigerung des Kohlensäuregehaltes von 1,08 p. m. auf 3,22 p. m.; Breiting constatirte in Baseler Schulen eine Zunahme von 2,21 p. m. auf 9,36 p. m. (im Maximum); nach Hesse stieg in einem Schulzimmer während 2 Stunden die Kohlensäuremenge von 1,7 auf 9,3 p. m. Dabei konnte Hesse in auffallender Weise den ausserordentlichen Effect des Oeffnens von Thür und Fenster bei 5 bis 10 Minuten andauernder Abwesenheit der Kinder nachweisen, indem hierbei der Kohlensäuregehalt beispielsweise von 2,5 p. m. auf 0,4 heruntersank. Heymann constatirte die Abhängigkeit der Luftverunreinigung von der Grösse des Luftcubus: bei einem Luftcubus von 2,1 Cbm. pro Kopf stieg der CO_2-gehalt in 1 Stunde bis beinahe 4 p. m., bei 6 Cbm. nur bis 1,5—2 p. m.

Die Nothwendigkeit einer Regulirung der Temperatur und der chemischen Beschaffenheit der Schulluft durch gute Heizeinrichtungen und Vorsorge für entsprechende Erneuerung der Luft in den Klassenzimmern unterliegt also keinem Zweifel. In Beziehung auf den letzteren Punkt muss übrigens darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Luftverderbniss der Schulzimmer theilweise schon da-

---

1) Pappenheim's Monatsschrift. 1862. Bd. 2. S. 1—15.

2) „Ueber die Luft in Wohnungen." Cfr. Virchow's Archiv f. path. Anatomie. Bd. 16. 1858.

3) „Die Luft-Kohlensäure in Beziehung zur Hygiene." Hannover'sche Zeitschrift f. Heilkunde. 1866. 6. (Canstatt's Jahresber. 1866. Bd. I. 3. S. 411).

4) „Die Luft in Schulzimmern." D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. 1870. II. S. 17.

5) „Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens." Zeitschrft. f. Biologie. XIII. 1877. S. 1 u. 305.

6) „Zur Schul-, Fabrik- und Wohnungs-Hygiene." D. Vschrft. f. öff. Gesundheitspfl. 1878. X. S. 265.

7) „Luftuntersuchungen in Schulzimmern." Zeitschrft. f. Biologie 1879. XV. S. 549.

8) „Bidrag till kännedomen om luftens beskaffenhet i skolor. Nordiskt med. arkiv. Bd. 12. Nr. 2. 1880. (Virchow u. Hirsch, Jahresber. f. 1880. I. 3. S. 551).

durch vermindert werden kann, dass man den Kindern die Möglichkeit gibt, die Fussbekleidung vor dem Betreten des Gebäudes zu reinigen und die Oberkleider in besonderen Räumen (Garderobezimmer) aufzuheben; in Dorf- und städtischen Elementarschulen sollte von den Lehrern auch auf Reinlichkeit im Anzug der Kinder gesehen werden. Man darf nie vergessen, dass die Ventilation nur ein Mittel gegen die unvermeidliche Luftverunreinigung ist und nicht dazu dienen soll, die Beobachtung der scrupulösesten Reinlichkeit überflüssig zu machen.

Es kann hier natürlich nicht unsere Aufgabe sein, das ganze Gebiet der Heizungs- und Ventilationsfrage in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen; wir werden uns damit beschränken, auf die in Schulen gemachten Beobachtungen und Erfahrungen, sowie auf die etwa besonders hervortretenden Specialbedürfnisse der Schule hinzuweisen. — Vor Allem ist zu bemerken, dass keines der vielen Systeme der Heizung und Ventilation, wie trefflich sie auch an und für sich sein mögen, zu allgemeiner Anwendung in Schulhäusern empfohlen werden kann; immer werden für die Wahl der betreffenden Vorrichtungen die klimatischen Verhältnisse des gegebenen Ortes, die Grösse und specielle Bestimmung des Gebäudes maassgebend sein. Wir können uns also in einem südlichen Klima, bei kleinen Gebäuden, unter ärmlichen Verhältnissen etc., vollkommen begnügen mit Ofenheizung und natürlicher Ventilation, die durch einfache Vorkehrungen unterstützt wird, während im höheren Norden, und namentlich für grössere Schulgebäude und Erziehungsanstalten, wir ein centrales Heiz- und Ventilationssystem vorziehen werden. Aber auch nachdem man sich im Principe für Local- oder Centralheizung (mit den entsprechenden Ventilationsvorrichtungen) entschieden hat, bleibt noch immer die Wahl der speciellen Methode, wobei oft Verhältnisse bestimmend sind, die ausserhalb des Bereiches der Hygiene liegen, so dass die letztere sich damit begnügen muss, diejenigen Forderungen aufrecht zu halten, welche sie im Allgemeinen und mit specieller Berücksichtigung der Schulverhältnisse an die Heiz- und Ventilationsapparate zu stellen berechtigt ist. Diese Bedingungen lassen sich kurz in folgenden Punkten zusammenfassen: 1) Herstellung einer möglichst gleichmässigen Temperatur von 18 bis höchstens 20° Cels. in allen Luftschichten des Raumes und während der ganzen Unterrichtszeit bei möglichstem Ausschluss strahlender Wärme; 2) leichte Regulirbarkeit der Wärme jedes einzelnen Raumes für sich; 3) Reinhaltung der Luft des zu heizenden Raumes von Verbrennungsproducten des Heizmateriales; 4) Einfuhr einer genügenden Menge

frischer, reiner (im Winter vorgewärmter) Luft, bei Vermeidung von fühlbarem Zug in irgend einem von Schülern oder Lehrer eingenommenen Theile des Raumes (die Quantität der per Stunde einzuführenden Luft muss nach allgemeinen Regeln ungefähr das 2 bis 3-fache des Rauminhaltes des Zimmers betragen; per Kopf rechnet man, einen Luftcubus von 6—7 Cbm. vorausgesetzt, 18—20 Cbm. Ventilationsluft in der Stunde); 5) Beibehaltung eines gewissen Feuchtigkeitsgrades der Luft; — im Allgemeinen nimmt man an, derselbe müsse wenigstens 50 % und dürfe nicht über 70 % relativer Feuchtigkeit betragen, doch bedürfen diese Zahlen wissenschaftlicher Begründung, und ist es sehr wahrscheinlich, dass mit der Steigerung der Temperatur auch der Feuchtigkeitsgrad der Luft zunehmen müsse, damit die letztere uns behaglich sei. — In ökonomischer Beziehung ist es ausserdem wichtig, dass aus dem angewandten Heizmaterial der grösstmögliche Nutzeffect gezogen werde. Von besonderer Bedeutung für die Schule ist noch die Einfachheit der Bedienung und sodann die schnelle Wärmeerzielung vor Beginn des Unterrichts. Schliesslich ist vom hygienischen Standpunkte aus auf einen Punkt aufmerksam zu machen, der gewöhnlich viel zu wenig beachtet wird, hier aber hervorgehoben werden muss, weil er speciell für Schüler von grosser Bedeutung ist, nämlich die Trennung der Ventilation von der Heizanlage. Wir haben uns schon früher[1]) hierfür ausgesprochen und geben RIETSCHEL[2]) vollkommen Recht, wenn er sagt: „Wärme und Luft sind zwei verschiedene Dinge; der stärkere oder schwächere Betrieb der Heizanlage richtet sich nach der geringeren oder höheren äusseren Temperatur, die Ventilation der Räume aber lediglich nach der Verderbniss der Luft, resp. nach der Anzahl der Personen, welche in einem Raume sich befinden. Die Trennung der Ventilation von der Heizung wird in der Praxis viel zu wenig befolgt und so ist die eine immer eine Function der anderen und zieht die eine die andere in Mitleidenschaft. Nicht nur, dass durch Trennung der beiden Anlagen der Effect für beide ungleich gesicherter erscheint, auch der öconomische Betrieb wird wesentlich gefördert."

Wenn wir nun auf Grund der angeführten Forderungen die Tauglichkeit der verschiedenen Typen von Heiz- und Ventilationsapparaten für Schulhäuser zu bestimmen versuchen, so ergibt sich Folgendes:

---

1) „Das Project eines Musterschulzimmers." D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. 1876. VIII. S. 642—666.

2) Ueber Schulheizung. Berlin 1880. S. 10.

Kamine, auch wenn sie mit Luftkammern versehen sind, können für Schulen nicht benutzt werden. — Dasselbe gilt im Allgemeinen von **gusseisernen Oefen**, auch in dem Falle, wenn durch Ofenschirme die von ihnen ausgehende strahlende Wärme gemildert wird. Einfache eiserne Oefen werden wohl überhaupt von Niemandem mehr zum Gebrauche in Schulen vorgeschlagen; sie verbieten sich der ungemeinen Wärmestrahlung wegen, die eine nothwendige Folge des unvermeidlichen Glühendwerdens solcher Oefen ist; was die Gefahr der Kohlenoxydvergiftung anbelangt, so ist dieselbe schwerlich zu fürchten, nachdem es weder GOTTSCHALK[1]), noch HERM. W. VOGEL[2]), noch WOLFFHÜGEL[3]) gelungen ist, in der Heizluft glühender Oefen Kohlenoxyd nachzuweisen, wenn auch der letztere dargethan hat, dass in der That eine Diffusion von Kohlenoxyd durch glühend gemachtes Gusseisen unter Umständen stattfinden kann. Ebenso sind auch die einfachen **Regulirfüllöfen** für die Schule nicht zu gebrauchen, weil sie sehr stark auf einmal heizen und die Regulirung der Temperatur durch theilweises Oeffnen und Schliessen der Schieber fortwährende Aufmerksamkeit und Bedienung verlangt (SCHOTTKY[4]). — Ob durch die **Füllöfen** von **Meidinger** und **Wolpert** die den eisernen Oefen anhängenden Nachtheile alle beseitigt sind, scheint uns nicht so sicher zu stehen, wie dies BAGINSKY[5]) annimmt. Gewiss wird durch die aus Blech oder Gusseisen bestehenden Mäntel die Wärmestrahlung bedeutend reducirt; gewiss geben sie durch die mit ihnen verbundenen Ventilationsvorrichtungen die Möglichkeit, behufs Lufterneuerung fortwährend frisch gewärmte Luft den Räumen zuzuführen; gewiss ist ihre Bedienung verhältnissmässig einfach und der Betrieb billig. Aber man kann sich leicht überzeugen, dass die strahlende Hitze dieser Oefen für Nahesitzende immer noch unangenehm genug ist, und ausserdem bewirken sie, wie selbst SCHMIDT[6]) zugibt, der im Ganzen diese Heizungsart vertheidigt, eine sehr ungleiche Wärmevertheilung in den beheizten Räumen. Für sehr viele Fälle mögen diese Oefen in Bezug auf Heizung und Ventilation ausgezeichnete Dienste leisten, namentlich dann, wenn Niemand gezwungen ist, dauernd in ihrer Nähe still zu sitzen. Da letzteres aber in Schulstuben nicht zu vermeiden ist und da überhaupt günstige Erfahrungen, die in Localen mit anderer Bestimmung gemacht worden sind, nicht ohne Weiteres auf Schulzimmer übertragen werden dürfen, so wird man gut thun, auch über die genannten Oefen noch specielle Erfahrungen zu sammeln, bevor man sie für Schulen empfiehlt.

Gewöhnliche **Kachelöfen** liefern zwar eine sehr angenehme Wärme, werden aber selbst äusserst langsam warm und geben, auch wenn sie vom Zimmer aus geheizt werden, einen sehr geringen und kurzdauernden Ventilationseffect, der für Schulzimmer gar nicht in Betracht kommen kann. Die Kachelöfen müssen also jedenfalls mit Ventilationsvorrichtungen versehen

1) Ueber die Nachweisbarkeit des Kohlenoxyds etc. Leipzig 1877.

2) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1878. Bd. XI. 2. S. 235.

3) „Kohlenoxyd und gusseiserne Oefen." Zeitschrft. f. Biologie. 1878. XIV. [illegible] 526.

4) L. c. S. 558. — 5) Op. cit. S. 152 u. flgde.

6) „Der Meidinger- und Wolpert-Ofen." D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. 1879. VII. S. 385.

sein. — Besser als reine Kachelöfen entsprechen den Bedürfnissen der Schule diejenigen Ventilationsöfen, die einen eisernen Heizkasten besitzen, aber mit einem Backsteinmantel umgeben sind. Ueberhaupt ist die Combination von Eisen und Thon, speciell für Schulen, bei richtiger Anlage sowohl den ganz eisernen, als auch den reinen Backsteinöfen vorzuziehen, da sie die Vortheile beider verbindet: sie gewährt die Möglichkeit rascher Wärmeerzielung und relativ vollständiger Ausnützung des Heizmateriales bei bedeutend herabgesetzter Hitzestrahlung.

Zur Entfernung der verdorbenen Zimmerluft kann man sich bei Localheizungen ebenfalls der Oefen bedienen, indem man unter Benutzung der Wärme der Heizgase die verbrauchte Luft vom Fussboden des Zimmers aus durch den Ofen aspiriren lässt[1]). Da bei allen Ventilationsöfen die warme Luft im oberen Theile des Zimmers einströmt, so sind hiermit die Bedingungen zu einer möglichst vollständigen Luftmischung im Raume selbst gegeben[2]). Ausserhalb der Heizperiode wirkt natürlich diese Ventilationsvorrichtung nicht und man ist dann auf die natürlichen Factoren der Lufterneuerung beschränkt. Will man sich auch für Frühjahr und Herbst, wo meistens nicht geheizt wird, andrerseits aber auch das Oeffnen der Fenster in Gegenwart der Kinder nicht immer zulässig ist, eine fortwährende Abfuhr der verbrauchten Luft sichern, so kann auch mit der Localheizung eine centrale Aspirationsventilation mit Lockkamin verbunden werden, deren Wirkung von den Jahreszeiten und Witterungsänderungen unabhängig ist.

Unter den centralen Heizanlagen hat man für Schulgebäude, der Billigkeit halber, meistens die Luftheizung gewählt, was in sanitärer Beziehung entschieden zu bedauern ist. Wenn wir auch gerne zugeben wollen, dass der Nachweis von Kohlenoxyd in der Zimmerluft (KAISER[3]), VOLLERT[4]), sowie auch der Uebertritt von Russ und Staub aus den Luftkanälen in die zu beheizenden Räume (HOFMANN[5])) auf Undichtigkeiten in den Heizkammern zurückzuführen und bei guter Construction und Bedienung der Anlage zu vermeiden sind, so bleiben doch immer noch die bedeutende Trockenheit der Luft und

---

1) Beschreibung und Abbildungen solcher Ventilationsöfen findet man bei BAGINSKY, op. cit. S. 183 u. flgde.

2) Siehe hierüber FORSTER u. VOIT: „Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens.“ Zeitschrft. f. Biologie. XIII. S. 322.

3) Mittheilungen des bayerischen Gewerbemuseums. 1877. Bd. I. S. 2.

4) Ueber Luftwechsel und Beschaffenheit der Luft in den ventilirten Räumen des Johanneums in Hamburg. 1878. S. 22.

5) Beobachtungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Schulgesundheitspflege. Nürnberg 1874.

die ungleiche Vertheilung der Wärme als schwer zu beseitigende Uebelstände zurück.

Was zunächst die Trockenheit der Luft anbelangt, über welche namentlich die Lehrer klagen, da sie ihnen das Sprechen erschwert, so sind zwar VOIT und FORSTER [1]), gestützt auf ihre Untersuchungen über den Feuchtigkeitsgrad der Zimmerluft bei Heizung durch den Kelling'schen Calorifer, der Ansicht, dass bei einer gut eingerichteten und geleiteten Luftheizung jeder gewünschte Feuchtigkeitsgrad der Heizluft zu erreichen sei; auch SCHOTTKY [2]) meint, es sei genügend, die heisse Luft über offene, mit Wasser gefüllte Gefässe streichen zu lassen, um der Zimmerluft den erforderlichen Feuchtigkeitsgrad zu ertheilen. Diesen Aeusserungen widersprechen aber die von RIETSCHEL [3]) angeführten Beobachtungen, deren Ergebniss war, dass vor Beginn des Unterrichts mitunter die Luft, trotz Wasserverdunstungsschalen, nur eine relative Feuchtigkeit von 25 % hatte, während im Laufe des Unterrichts die Feuchtigkeit auf 60 % und höher stieg, — ein deutlicher Beweis, wieviel Wasser die Luft den Anwesenden entziehen musste, wenn auch die Vermehrung der Feuchtigkeit theilweise durch Wasserabgabe von den Wänden und durch Zutritt von Aussenluft bedingt sein mochte.

Von nicht geringerer sanitärer Bedeutung ist auch die von BEZOLD und VOIT [4]) durch Untersuchungen über das Kelling'sche System [5]) nachgewiesene, höchst ungleiche Vertheilung der Wärme in den beheizten Räumen, die sich darin äussert, dass gerade im unteren Theile des Locales, wo man sich aufhält, die Temperatur zu niedrig bleibt, während die höheren Partien übermässig erhitzt sind; die extremen Temperaturen können hierbei 10 und 25—28° sein. Am meisten macht sich diese Erscheinung in den unteren Etagen geltend, während die oberen Stockwerke etwas gleichmässiger erwärmt werden; wenigstens besitzen sie in den dem Fussboden naheliegenden Luftschichten eine höhere Temp. als die Zimmer der untersten Etage, wo sich die Kinder oft mit 10° R. begnügen müssen, während am Platze des Lehrers das Thermometer schon 15° zeigt. Die günstigeren Verhältnisse der oberen Stockwerke rühren nach VOIT u. FORSTER (l. c.) von dem Aufsteigen eines warmen Luftstromes aus den unteren Etagen in die oberen her. — Als weiterer Uebelstand muss hervorgehoben werden, dass die Temperatur der Luft in der Nähe derjenigen Wand, in welcher die Heissluftkanäle verlaufen, nach den Bestimmungen BEZOLD's und VOIT's dauernd beträchtlich höher ist als in den übrigen Theilen des Zimmers, wodurch ebenfalls eine einseitige Erwärmung des letzteren bedingt wird. Ueberhaupt genügt ein Blick auf die von diesen Autoren gezeichneten Isothermen, um die Temperaturvertheilung, deren Ausdruck sie sind, vom hygienischen Standpunkte aus absolut zu verurtheilen. Durch an die Ausströmungsöffnungen für die heisse Luft befestigte Ansatzröhren, welche der Heizluft eine

---

1) L. c. S. 35. — 2) L. c. S. 560. — 3) Op. cit. S. 17.

4) „Untersuchungen über die Wärmevertheilung in geheizten Räumen." Zeitschrift des bayer. Architekten- und Ingenieurvereins. 1874. Heft 2, 3 u. 4.

5) Eine eingehende Beschreibung dieses Systems findet man in dem Vortrage von Generalarzt ROTH auf der 6. Versamml. des d. Vereins f. öff. Gesdhtspfl. in Dresden. 1878. (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XI. S. 81 u. flgde.).

mehr nach unten gerichtete Strömung geben sollten, konnten Voit u. Forster eine wesentliche Aenderung in der Temperaturvertheilung nicht erzielen.

Es ist wohl denkbar, dass man mit der Zeit dazu kommen wird, durch Modificationen in der Grösse der Kanäle und Ausströmungsöffnungen, durch passende Stellung der letzteren, durch weitgehende Trennung der Heizkammern (Forster u. Voit), durch Vervollkommnung der Befeuchtungsapparate in den Heizkammern etc., nicht nur die gerügten, sondern auch noch andere Theile der Luftheizung, wie z. B. die theilweise Ueberheizung der Luft in den Caloriferen, vollständig zu vermeiden, — aber gegenwärtig sind alle diese Aufgaben noch nicht gelöst, und die Luftheizung, wie einfach sie auch auf den ersten Blick erscheinen mag, bietet doch der Technik noch unüberwundene Schwierigkeiten dar und ist in ihrer jetzigen Gestalt für Schulgebäude nicht zu empfehlen, trotzdem dass sie, wie vielfach durch directe und indirecte Beobachtung bewiesen ist, eine vollkommen genügende Lufterneuerung gewährt.

Die Heisswasserheizung (mit hohem Drucke) ist nächst der Luftheizung das billigste System und besitzt auch die Eigenschaften rascher Erwärmung und Abkühlung. Indem man einerseits die Heizröhren in Spiralform aufwindet und die Spiralen zur Vermeidung strahlender Wärme, mit schützenden Verkleidungen umgibt, andrerseits die Röhren längs der äusseren Wände hinleitet, kann man sowohl die Heizfläche in jedem einzelnen Raume beliebig gross machen, als auch die Wärmequellen gerade da anbringen, wo das Zimmer am meisten Wärme nach Aussen verliert. Dieser letztere Umstand ist in sanitärer Beziehung, namentlich für nördliche Klimate, von grosser Bedeutung, weil hierdurch eine einseitige Abkühlung der in der Nähe der äusseren Wand sitzenden Schüler möglichst vermieden wird. Dennoch ist die Heisswasserheizung bei den Technikern nicht sehr beliebt und hat sich bis jetzt in Schulhäusern verhältnissmässig selten Eingang verschafft.

Die Dampfheizung wird für Schulen von keiner Seite her empfohlen, obgleich einzelne Techniker (Rietschel) sie als die Heizung der Zukunft bezeichnen. Sie ist aber relativ sehr theuer und ihre Anlage erfordert die allergrösste Vorsicht, wenn sie nicht zu unangenehmen Betriebsstörungen Anlass geben soll. Da der Dampf die Möglichkeit gibt, die Wärme auf fast unbegrenzte horizontale Entfernung überzuführen, so wird man sich vielleicht am ehesten in grossen Erziehungsanstalten zur Einführung der Dampfheizung entschliessen.

Eine weitgehende Anwendung in Schulgebäuden steht, wie es

den Anschein hat, der **Warmwasserheizung** bevor und dieselbe wird wohl allmälig die Luftheizung ganz verdrängen, obgleich sie theurer als die letztere zu stehen kommt. Sie kann nämlich bei richtiger Anlage fast alle Ansprüche erfüllen, die weiter oben erhoben worden sind. Sie erlaubt eine in sanitärer Beziehung sehr günstige Vertheilung der Wärmequellen und eine beliebige Vergrösserung der Heizfläche durch die sog. Batterien; sie liefert eine gleichmässige, angenehme, milde Wärme; sie erlaubt die Wärmezufuhr zu den einzelnen Räumen dem gegebenen Bedürfniss entsprechend zu reguliren; ihr Betrieb ist billig und gefahrlos, die Bedienung einfach und sicher; ausserdem gestattet sie eine vollständige Trennung der Heizung von der Ventilation. Wie RIETSCHEL (l. c.) berichtet, sollen auf Grund umfangreicher und mühevoller Beobachtungen die Berliner Schulen in Zukunft Warmwasserheizung erhalten.

Die **Ventilation** kann sowohl bei der Heisswasser- und Dampfheizung als auch bei der Warmwasserheizung entweder eine **locale** oder aber eine **centrale** sein. Im ersteren Falle wird bei der Warmwasserheizung die direct von Aussen an die einzelnen Batterien hin tretende Luft an denselben erwärmt und geht dann ins Zimmer über; bei der Heisswasserheizung kann der Luftzutritt zu den Röhrenspiralen in der von BÖHM angegebenen und in der Ober-Realschule der Leopoldsstadt in Wien ausgeführten Weise vermittelt werden [1]). Bei centraler Ventilationsanlage kann die durch einen besonderen Kanal dem Erwärmungsraume zuzuführende Luft entweder durch einen Calorifer, ganz unabhängig von der Heizanlage, oder aber durch gusseiserne Dampf- oder Wasserröhren, die mit der Heizanlage in Verbindung stehen, erwärmt werden. Sie soll nur mit einer Temperatur von 18° Cels. ins Zimmer treten, da sie ja ausschliesslich zur Erneuerung der verdorbenen Luft, nicht aber zu Erwärmungszwecken bestimmt ist. Als treibende Kraft für die Luftbewegung erscheint die Temperaturdifferenz zwischen der Aussenluft und der Luft des Erwärmungsraumes; es kann übrigens auch mechanische Kraft hierzu benutzt werden, in Form von Ventilatoren, die durch Dampf- oder Gaskraftmaschinen in Bewegung gesetzt werden. Die Abfuhr der verbrauchten Luft geschieht durch centrale Aspiration. In Bezug auf die Anlage der Ventilationsöffnungen für frische und verbrauchte Luft sind die allgemein hierfür geltenden Bestimmungen zu berücksichtigen [2]).

1) Fünfter Jahresber. d. k. k. Ober-Realschule in d. Leopoldstadt in Wien. 1876.

2) Siehe z. B. ERISMANN „Project eines Musterschulzimmers." D. Vschrft. f. öff. Gesundhtspfl. VIII. S. 642 u. flgde.

Es muss übrigens betont werden, dass auch sehr gute künstliche Ventilationsanlagen die möglichste Ausnutzung der Factoren der natürlichen Ventilation in den Schulen nicht überflüssig machen; besonders gilt dies für Zeiten ausserhalb der Heizperiode, wo man zur Vermeidung überflüssiger Ausgaben immer vorzugsweise auf den natürlichen Luftwechsel angewiesen sein wird. Es ist denn auch vom Oeffnen der Fenster und gegenüberliegenden Thüren in Schulzimmern überall ein reichlicher Gebrauch zu machen, wo es die Verhältnisse gestatten; namentlich sollen hierzu die Zwischenpausen benutzt werden, nachdem die Kinder das Local verlassen haben; während des Unterrichtes selbst muss dagegen mehr die künstliche Ventilation eintreten. Nur darf man natürlich, worauf schon PETTENKOFER aufmerksam gemacht hat, im Oeffnen der Fenster zu Zeiten bedeutender Fröste nicht so weit gehen, dass die Zimmerwände zu stark abgekühlt werden, weil hierdurch Störungen in der Wärmeökonomie der Kinder entstehen können.

3. Der Schultisch.

Durch die Beobachtungen zahlreicher Aerzte und Schulmänner (SCHREBER, GUILLAUME, FAHRNER, ZWEZ, BUCHNER, FLINZER, SCHILDBACH, FREY u. A.) ist unzweifelhaft dargethan, dass, wenn nicht der einzige, so doch ein sehr wichtiger Ausgangspunkt der schlechten Haltung, welche die Kinder beim Schreiben gewöhnlich annehmen, in der unzweckmässigen Construction der gebräuchlichen Schultische liegt.

Wir werden unten sehen, dass schon die gegenwärtig übliche Schreibstellung an sich Momente enthält, welche den Oberkörper aus seinem statischen Gleichgewichte bringen können; um so mehr ist dies beim Schreiben an schlechtgebauten Schultischen der Fall. Die meist bedeutende horizontale Entfernung des Tisches von der Bank, die allzugrosse Höhe der Tischplatte über der Bank, die oft den Körperverhältnissen nicht im geringsten entsprechende Höhe der Bank und die Abwesenheit einer zweckmässig gebauten und am richtigen Orte angebrachten Lehne sind es, welche den Schüler zwingen, beim Schreiben Kopf und Rumpf vorn über zu lehnen, die rechte Schulter ungebührlich zu heben und in den auf die Tischplatte gestemmten Armen oder der an den Tischrand angelehnten Brust eine Stütze für den aus dem Gleichgewichte gebrachten Oberkörper zu suchen. Die fatale Nothwendigkeit, mit welcher diese schiefe Körperhaltung trotz aller Ermahnungen des Lehrers zum Geradesitzen auftritt, findet ihre Erklärung in den schon erwähnten Arbeiten PAROW's und HERM. MEYER's über die Statik der menschlichen Wirbelsäule und des Beckens, aus welchen hervorgeht, dass diejenige Schreibstellung die günstigste ist, bei welcher der Rumpf fast nur durch den Einfluss der Schwere, mit möglichstem Ausschluss der Muskelwirkung, im

Gleichgewicht erhalten wird, so dass der Schreibende seine Stellung ohne besondere Muskelanstrengung beizubehalten vermöchte, auch wenn ihm plötzlich der Tisch weggenommen würde. Bei einer solchen Schreibstellung nämlich bewahrt die Wirbelsäule ihre normale Krümmung, die Augen bleiben in zweckmässiger Entfernung von dem auf der Tischplatte liegenden Schreibhefte, die Brust athmet frei und die Unterleibsorgane sind keinerlei Druck ausgesetzt. Sobald aber der Schreibende Kopf und Schultern vornüberbeugt, so dass der Rumpf nicht mehr durch statische Momente äquilibrirt wird, muss der letztere vor dem weiteren Vornübersinken durch Muskelkraft und entsprechende Formänderung der Wirbelsäule oder dann durch Unterstützung von Aussen bewahrt werden, und da die Muskeln nach einiger Zeit ermüden, so wird bei längerer Dauer der schiefen Haltung die Unterstützung durch äussere Objecte zur absoluten Nothwendigkeit. Der Schreibende sucht in diesem Fall eine Stütze in den auf die Tischplatte gestemmten Armen oder in der an den Tischrand angelehnten Brust, womit selbstverständlich die Möglichkeit zu allen nur denkbaren schiefen Stellungen des Rumpfes gegeben ist.

Hieraus folgt, dass bei der Construction der Schultische alle diejenigen Momente zu vermeiden sind, welche den Schreibenden zum Vornüberbeugen des Kopfes und zu einer schiefen Haltung der Schultern veranlassen könnten.

Es kann hier natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die verschiedenen Systeme von Schultischen einzeln zu besprechen, die in neuerer Zeit in grosser Anzahl vorgeschlagen worden sind. Wir müssen uns darauf beschränken, in kurzen Worten diejenigen Principien anzudeuten, von welchen man sich bei der Construction des Schultisches leiten lassen muss, wenn derselbe dem jugendlichen Organismus nicht directen Schaden zufügen soll. In Beziehung auf alles Andere verweisen wir auf die Specialliteratur [1]).

Die Distanz (horizontale Entfernung des vorderen Bankrandes von der Senkrechten, welche man sich von der inneren Tischkante gefällt denkt). FAHRNER war der erste, der den Nachtheil dieses

1) Die Werke von BARNARD, ZWEZ, FAHRNER, PAROW, GUILLAUME, SCHILDBACH, BUCHNER, COHN, FALK, RIANT, KUBY, sind früher schon wiederholt erwähnt worden. Ausserdem soll hier noch hingewiesen werden auf folgende Arbeiten: COHN, Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung. 1873. — KAISER, Privilegirtes Kaiser'sches Subselliensystem für Unterrichtsanstalten. 1876. — BAGINSKY, Handbuch der Schulhygiene. 1877. — PAUL, Wiener Schuleinrichtungen. 1879. — Deutsche Vrschrft. f. öff. Gesundheitspfl., Aufsätze von VARRENTRAPP, I. S. 465; VII. S. 383. — ERISMANN, VIII. S. 642. — KUBY (Schulhygiene auf der Ausstellung in Brüssel) IX. S. 398. — KOLLER, X. S. 600. — KUBY (Notizen über Schulhäuser und Subsellien in der Pariser Weltausstellung [illegible]) XI. S. 635. — Schliesslich: NICATI, Recherches d'hygiène scolaire faites à Marseille. Paris 1879.

Zwischenraumes für die Körperhaltung der schreibenden Kinder richtig würdigte; er schlug vor, die Distanz gleich Null zu machen und wurde in dieser Forderung von Parow unterstützt. Cohn schlug vor, den vorderen Bankrand etwas (2,5 Ctm.) unter den inneren Tischrand hereingehen zu lassen und somit eine „Minusdistanz" herzustellen; Buchner und Hermann hielten es für nöthig, diese Minusdistanz auf 5,2—6,5 Ctm. zu vergrössern. Nachdem sodann nur noch vereinzelte Stimmen für die Plusdistanz eintraten (unter ihnen Zwez, der eine Plusdistanz von 8—15 Ctm. verlangt), hat sich gegenwärtig die Minusdistanz für das Schreiben vollkommen eingebürgert, und alle neueren Schulbanksysteme (Kunze, Kaiser, die Olmützer Schulbank etc.) gewähren dem schreibenden Schüler eine Minusdistanz von 2—5 Ctm. Hierbei wird das von den Pädagogen im Interesse der Schuldisciplin verlangte und auch vom sanitären Standpunkte aus erwünschte zeitweilige Aufstehen der Schüler während des Unterrichts durch Vorrichtungen ermöglicht, auf welche wir weiter unten zurückkommen.

Die Differenz (senkrechter Abstand des inneren Tischrandes von der Bank). Sie ist eines der sanitär wichtigsten Maasse des Schultisches. Bei der Bestimmung desselben muss der Grundsatz maassgebend sein, dass die rechte Schulter beim Schreiben nicht gehoben werden darf: der im Ellenbogen gebeugte und etwas nach vorn geschobene Vorderarm soll ohne Hebung, aber auch ohne Senkung der Schulter, direct auf die Tischplatte zu liegen kommen. Es muss also die Differenz ungefähr der senkrechten Entfernung des Ellbogens (bei freiherabhängendem Oberarm) von der Bank entsprechen, mit der Einschränkung, dass zu diesem Maasse eine geringe Grösse hinzuaddirt werden muss, weil beim Vorschieben des Unterarmes zum Schreiben derselbe etwas höher zu liegen kommt. Von Fahrner wird diese Hebung des Unterarmes auf 2,5 bis 4 Ctm. geschätzt; gewöhnlich beträgt sie aber nicht mehr als 2 Ctm. Die senkrechte Entfernung des Ellbogens von der Bank entspricht nach zahlreichen, durch Fahrner, Zwez, Schildbach, Kaiser u. A. ausgeführten Messungen bei Knaben $^1/_{7,5}$ — $^1/_8$ der Körperlänge; bei Mädchen ist sie, vermuthlich der dickeren Unterlage von Röcken und Unterröcken wegen, etwas grösser ($^1/_{6,5}$ — $^1/_{7,7}$ der Körperlänge). Die Differenz muss also sein: für Knaben etwa gleich $^1/_{7,5}$ des Wuchses + 2 Ctm., für Mädchen $^1/_7$ des Wuchses + 2 Ctm., was im ersteren Falle ca. 15 %, im letzteren 16 % der Körperlänge ausmacht. Die Angaben der Autoren schwanken zwischen 14,4 % und 18 %; für die höheren Klassen wird von Vielen, wenn auch ohne

genügende Begründung, die Procentzahl etwas grösser angenommen, als für die kleineren Schüler der unteren Klassen.

Die richtige Höhe der Bank über dem Boden oder einem Fussbrett trägt wesentlich zur Möglichkeit eines aufrechten Sitzens bei, denn eine gute Körperhaltung beim Schreiben ist undenkbar, wenn die Bank, wie dies so oft der Fall ist, zu hoch gemacht wird, so dass der Schüler sich auf die Bankkante setzen und vorn überlehnen muss, um Boden unter den Füssen zu bekommen. Nach den übereinstimmenden Forderungen der Autoren soll die Höhe der Bank so bemessen sein, dass bei im rechten Winkel gebogenem Knie und senkrecht stehendem Unterschenkel der Fuss mit seiner ganzen Sohle auf dem Boden oder Fussbrett aufruht. Dies ist dann der Fall, wenn die Höhe der Bank der Länge des Unterschenkels von der Ferse bis zur Kniebeuge entspricht. Nach den vorliegenden Messungen beträgt diese Grösse durchschnittlich $^2/_7$ der ganzen Körperlänge (1 : 3,8 bis 1 : 3,3), wobei übrigens zu bemerken ist, dass im Allgemeinen bei grösseren Schülern die Unterschenkel im Verhältniss zum Rumpf etwas länger zu sein pflegen als bei kleineren. Aus diesem Grunde soll die Bankhöhe mit dem Wachsthum der Kinder nicht proportional zunehmen, sondern in einer kleinen Progression: am besten ist es, wenn sie 28,5 % bis 30 % der Körperlänge entspricht; die Forderungen der Autoren schwanken zwischen 25,5 und 29 %; durch persönliche Erfahrungen sind wir zu der Ueberzeugung gekommen, dass man nicht unter 27,5 % herabgehen sollte, namentlich in Betracht des Umstandes, dass ja beim Sitzen die Weichtheile an der Hinterseite des Oberschenkels immer etwas zusammengepresst werden. — Das Sitzbrett selbst soll nicht ganz horizontal liegen, sondern bekommt zweckmässig eine, wenn auch sehr geringe Neigung nach hinten, so dass sein hinterer Rand um etwa 1 Ctm. tiefer zu liegen kommt als der vordere; diese leichte Schrägstellung ist der Ausschweifung des Sitzbrettes vorzuziehen.

Stellung und Form der Lehne. Man hat die Wahl zwischen der hohen, aus einem ganzen Brett bestehenden Rückenlehne (die übrigens auch Einzellehne sein kann, wie z. B. bei FREY) und der niedrigen, sog. Kreuz- oder Lendenlehne. Zu Gunsten der letzteren ist zuerst FAHRNER aufgetreten; sein Vorschlag stiess anfangs auf harten Widerspruch, aber der beste Beweis dafür, dass seine Idee richtig war, ist der Umstand, dass gegenwärtig die niedrige Lehne einen integrirenden Bestandtheil aller neuen Schultischsysteme bildet. Entscheidend für die allgemeine Annahme der Kreuzlehne waren die diesen Gegenstand betreffenden Arbeiten HERMANN

MEYER's [1]), durch welche dargethan wurde, dass für die Schule die beste Sitzstellung diejenige ist, bei welcher die vom Schwerpunkte des Rumpfes (vor dem 9. oder 10. Brustwirbel) senkrecht nach unten gezogene Linie in ein Dreieck fällt, dessen Basis von den beiden Sitzhöckern und dessen Scheitel vom Kreuzbein, wenn dasselbe durch eine Lehne gestützt ist, gebildet wird (sog. hintere Sitzlage).

Unter diesen Umständen findet, auch ohne besondere Muskelanstrengung, weder ein Vornüberfallen des Rumpfes, noch ein Nachvorngleiten des Beckens auf der Bank statt, und es kann, auch ohne weitere Unterstützung, längere Zeit hindurch das Gleichgewicht des Rumpfes ohne Ermüdung bewahrt werden, indem die Wirbelsäule durch eigene Federspannung fast ganz in sich selbst ruht. Auch vor dem Fallen nach hinten ist der Oberkörper hinlänglich geschützt, wenn das Kreuzbein oder die unteren Lendenwirbel durch eine Lehne gestützt werden, welche das Becken feststellt. Das Fallen nach hinten kann nun allerdings auch durch eine Rückenlehne verhindert werden, welche dem hervorragendsten Theile der Brustkrümmung der Wirbelsäule eine Anlehnung gibt; aber bei einer solchen Lehne ist der Wirbelsäule faktisch gar keine Unterstützung gewährt: der untere Theil der Brustwirbelsäule und die Lendenwirbelsäule schweben frei zwischen Rückenlehne und Sitzbank, und da sie die ganze Last des Rumpfes zu tragen haben, werden sie eingedrückt wie ein an beiden Enden befestigter, in der Mitte freier, belasteter Stab, und erhalten eine abnorme Concavität nach vorn: die Ruhelage, bei Abwesenheit von Muskelthätigkeit, ist erst dann gegeben, wenn das Becken vorwärts und die Brustkrümmung der Wirbelsäule an der Lehne abwärts gerutscht ist, soweit, bis die Wirbelsäule zwischen diesen beiden Punkten das Maximum ihrer Convexität nach hinten erreicht hat. Statt also ein Ausruhen der Wirbelsäule zu ermöglichen, stellt die Rückenlehne lauter schädliche Momente dar. Sie ist deshalb zu verwerfen, und ein guter Schultisch muss mit einer Kreuz- oder Lendenlehne versehen sein.

Am meisten empfiehlt sich die von FAHRNER vorgeschlagene Lehnenform, die horizontale, durchgehende Leiste; sie gestattet mehr Stützpunkte und damit mehr Ruhelagen als die aufrecht stehende KUNZE'sche Einzellehne; von den letzteren sehnen sich die Schüler gern weg und setzen sich fort und fort zwischen zwei Lehnen oder an die Kante derselben (KOLLER). — Der obere Rand der Kreuzlehne darf die Höhe des inneren Tischrandes nicht überragen; die Lehne gestattet dann dem Schüler, sich mit den zurückgelegten Ellenbogen aufzustemmen und so der Wirbelsäule vollkommene Entlastung zu gewähren, wenn er sich durch das aufrechte Sitzen ermüdet fühlt. Eine zweite Leiste, in der Höhe der Brustwirbelsäule und etwas hinter der ersten angebracht, wie sie von

1) „Die Mechanik des Sitzens, mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage." Virchow's Archiv. Bd. 38. Heft 1. S. 15. — Derselbe, Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 198 u. flgde.

einzelnen Seiten vorgeschlagen wurde, scheint überflüssig zu sein; das sehr wohlthuende zeitweilige Ausruhen auf den Ellenbogen, mit Zurücklehnen des Oberkörpers, würde hierdurch unmöglich gemacht. — Die horizontale Entfernung der Lehne vom inneren Tischrande darf nur so gross sein, dass der Schüler auch beim Schreiben die Unterstützung des Kreuzes durch die Lehne fühle. Ist die Entfernung grösser, so hat die Lehne überhaupt keinen Werth, weil sie dann beim aufrechten Sitzen und beim Schreiben nicht mehr benutzt wird. Auf Grund der in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen und Erfahrungen wird die Entfernung der Kreuzlehnenleiste vom Tischrande (Körperspielraum) von den Autoren gewöhnlich um 2 bis 3 Ctm. grösser angegeben als die Differenz ist.

Die Tischplatte. Dem vorderen, horizontalen Theil derselben wird allgemein eine Breite von 10 Ctm. gegeben; der hintere, dem Schüler zugekehrte Theil soll eine Breite von 35 — 40 Ctm. bekommen. Wichtig ist die Neigung der Tischplatte; je bedeutender dieselbe ist, desto mehr wird dem Schüler bei leicht geneigtem Kopfe der Sehact erleichtert und man wird also von diesem Standpunkte aus bestrebt sein, die Neigung der Tischplatte möglichst gross zu machen; andrerseits ist derselben jedoch durch die Nothwendigkeit, das Rutschen der Hefte und der Unterarme zu vermeiden, eine Grenze gesetzt, die nicht überschritten werden darf. Von den meisten Autoren wird eine Neigung der Tischplatte von 1 : 6 als die zweckmässigste angenommen; doch dürfte man wohl bis auf 1 : 5 gehen; ob eine Neigung von 1 : 4 (19 °) zulässig ist, wie neuerdings Kunze meint, muss als eine offene Frage betrachtet werden. Bei den neuen Tischen in den Züricher Schulen beträgt der Neigungswinkel der Tischplatte 14 °. — Die Breite des Platzes für jeden Schüler sollte für kleinere Kinder nicht unter 50, für grössere nicht unter 60 Ctm. betragen. — Die Tische werden am besten zweisitzig gemacht; einsitzige Tische, wie sie vorzugsweise in Amerika im Gebrauche sind, haben keine Vorzüge vor den zweisitzigen.

Es ist noch hervorzuheben, dass der Tisch und die dazugehörige Bank mit der Lehne in fester Verbindung unter einander sein müssen. Es ist nicht statthaft, dass die einem Tisch zugehörige Bank und Lehne, oder auch nur die letztere allein, einen integrirenden Theil des nächstfolgenden Tisches bilden. — Bewegliche Bänke oder Stühle, deren jedesmalige Fixirung dem Belieben des Lehrers oder vielmehr des Schülers anheimgestellt ist, sind für die Schule absolut unbrauchbar, und es ist unbegreiflich, dass dieselben immer noch

empfohlen werden können und dass Cohn[1]) diese Empfehlung unterstützte.

Durch die bis jetzt genannten Maasse ist im Allgemeinen die Form des Schultisches den hygienischen Forderungen und wissenschaftlichen Grundsätzen entsprechend bestimmt. Um vollständig zu sein, müssen wir aber noch diejenigen Details seiner Construction erwähnen, die von verschiedenen Seiten vorgeschlagen und ausgeführt worden sind, um den Schülern das Aufstehen in der Bank selbst zu ermöglichen. Selbstverständlich gestattet auch der einfache zweisitzige Tisch das Aufstehen während des Unterrichtes, aber es muss in diesem Falle Raum genug vorhanden sein, damit die Kinder beiderseits aus der Bank heraustreten können. Da nun dieser Raum nicht überall gegeben ist, so hat man von vielen Seiten ein sehr grosses Gewicht darauf gelegt, die Tische so zu construiren, dass sie das Aufstehen am Platze selbst gestatten[2]). Diese Bestrebungen sind gewiss sehr lobenswerth, nur darf man nicht so weit gehen, die Tauglichkeit des Schultisches allein oder vorzüglich nach der Vollkommenheit der hierzu ausgedachten Vorrichtungen zu beurtheilen, wie dies leider vielfach geschieht. Die Hauptsache bleiben immer die richtigen Maassverhältnisse und vom hygienischen Standpunkte aus ist jeder Tisch brauchbar, bei dem dieselben beobachtet sind. Das Aufstehen am Platze suchte man durch zurückklappbare oder verschiebbare Tischplatten oder aber durch bewegliche Sitzbretter zu erreichen.

Die einfachste dieser Methoden ist das von Fahrner vorgeschlagene Zurückklappen der Tischplatte, wobei der jedem einzelnen Schüler entsprechende Theil der letzteren der Längsrichtung nach in zwei Hälften getheilt ist, die durch Charniere untereinander verbunden sind. Man hat dieser Einrichtung vorgeworfen, dass die Charniere nicht solid genug gemacht werden könnten und dass beim Zurückklappen des beweglichen Theiles der Tischplatte Hefte und Bücher in Unordnung kämen. Letzterer Umstand ist wohl schwerlich hoch anzuschlagen; den Forderungen der Solidität entspricht vollkommen das von Cohn empfohlene Charnier Keicher's, das ausserdem den Vortheil hat, nicht über das Niveau der Tischplatte hervor-

1) Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung. S. 40.

2) Leffel hat versucht, diesen Zweck auch bei der einfachen zwei- oder mehrsitzigen Bank zu erreichen, indem er aus einem gemeinschaftlichen, durchgehenden Sitzbrett neben jedem Platze den zum Sitzen nicht benutzten Raum von 17—23 Ctm. Breite ausschnitt und die Ecken der stehenbleibenden Sitzbrettchen abrundete; behufs Aufstehens macht der Schüler einen kleinen Schritt zur Seite und placirt sich in den ausgeschnittenen Raum. (Kuby „Die Schulhygiene auf der Brüsseler Ausstellung. D. Vschr. f. öff. Gsdhtspfl. IX. S. 402).

zustehen [1]). Jedenfalls soll das aufklappbare Ende nur ungefähr den dritten Theil der geneigten Tischplatte bilden; auf der unteren Seite desselben kann ein zusammenklappbares Lesepültchen angebracht werden, — eine Vorrichtung, welcher sanitäre Bedeutung nicht abzusprechen ist.

Die verschiebbare Tischplatte nach KUNZE [2]) ist so construirt, dass durch Herausschieben des geneigten Theiles der Platte, in der Richtung nach dem Schüler zu, die zum Schreiben nöthige Minusdistanz hergestellt werden kann, während beim Aufstehen der Schüler durch Hineinschieben der Tischplatte eine Plusdistanz von 9—11 Ctm. erzeugt, wodurch ein leidlich bequemes Stehen möglich wird. Diese Tische bewähren sich in der Praxis sehr gut, wenn sie aus trockenem Holz gefertigt werden, so dass die Schiebevorrichtung nicht in Unordnung geräth. Ueber die Unzweckmässigkeit der stehenden Einzellehne an der KUNZE'schen Bank haben wir uns weiter oben geäussert. — Die sog. Olmützer Schulbank [3]) ist nur eine Modification der KUNZE'schen. Dasselbe gilt von der Wiener Schulbank, wie sie von PAUL [4]) beschrieben wird.

Die beweglichen Sitzbretter wurden früher nach Art der aufklappbaren Tischplatten gebaut, indem man das Sitzbrett jedes einzelnen Schülers der Länge nach in zwei Theile theilte und dieselben mit Charnieren unter sich verband. Diese Einrichtung ist jedoch als äusserst unzweckmässig bald verlassen worden, da sich herausgestellt hat, dass die Schüler beim Aufstehen das Zurückklappen des Sitzbrettes, als zu unbequem, einfach unterlassen. — Sehr gut dagegen ist das von KAISER [5]) erfundene System des beweglichen Sitzbrettes. Der jedem einzelnen Schüler zukommende Theil desselben ruht auf einem Tragrahmen, an dessen unterer Seite, als Fortsetzung desselben, Zapfen angebracht sind, die in einer Leiste nahe am Boden den Drehpunkt für eine kreisförmige Vor- und Rückwärtsbewegung des Sitzbrettes bilden. Beim Aufstehen erhält das Sitzbrett ohne Zuthun des Schülers einen Stoss, der es in seiner Totalität nach hinten bewegt, wobei es in einer schief nach hinten geneigten Stellung durch eine einfache Vorrichtung aufgehalten wird. Hierbei entsteht eine positive Distanz zwischen Tisch und Bank, die gross genug ist, um dem Schüler ein unbehindertes Aufrechtstehen zu gestatten. Will sich der Schüler wieder setzen, so braucht er nur dem Sitzbrett einen leichten Stoss nach vorne zu ertheilen, damit sich dasselbe wieder in seine horizontale Lage zurückbegebe. — Die KAISER'sche Schulbank ist von allen die theuerste: die zweisitzige Bank kostet 30 bis 36 Mark, während die KUNZE'sche auf 24—25 Mark [6]), die Olmützer Schulbank auf 24 M., die einfache zweisitzige Bank ohne alle Complicationen dagegen nur auf 16 M. zu stehen kommt [7]).

---

1) Dasselbe ist abgebildet bei COHN, Untersuchungen der Augen etc.

2) Die ausführliche Beschreibung dieses Schultisches findet man bei SCHILDBACH, Die Schulbankfrage und die KUNZE'sche Schulbank. 1872.

3) NAWRATIL u. SCHOBER, Die Olmützer Schulbank. Siehe auch PAUL, Wiener Schuleinrichtungen. 1879. 4) Op. cit. S. 13.

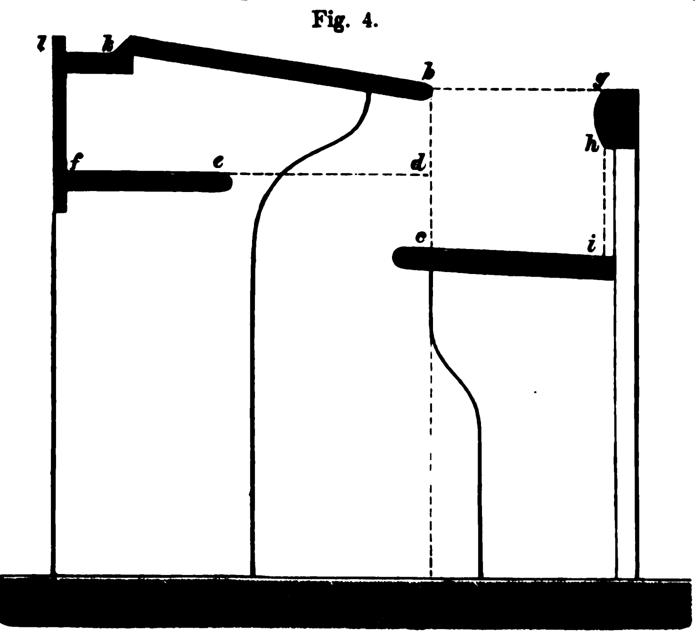
5) Privilegirtes KAISER'sches Subselliensystem für Unterrichts-Anstalten. München 1876. 6) SCHILDBACH, op. cit. S. 114.

7) Ueber die Preise einiger Subsellien siehe KUBY: „Die Schulhygiene auf der internat. Ausstellung in Brüssel etc., l. c. S. 410.

Wir haben noch zu erwähnen, dass die Tische natürlich dem Wuchse der Schüler angepasst sein müssen. Nach zahlreichen Beobachtungen hat Fahrner das Maximum des zulässigen Unterschiedes im Wuchs der Schüler für eine und dieselbe Bank auf 10—12 Ctm. festgesetzt, und diese Grösse ist fast von allen Autoren ohne weitere Modification angenommen worden. Man braucht also für jede Schule verschiedene Typen von Subsellien, deren Maasse den Grössenverhältnissen der Körpertheile der Schüler nach Grössencategorien angepasst sind. Am Anfange jedes Schuljahres müssen die Kinder gemessen und in die ihrer jeweiligen Grösse entsprechenden Subsellien gesetzt werden. Folgende Tabelle, die 8 Tischnummern enthält, ist den oben auseinandergesetzten Principien entsprechend berechnet.

Figur 4 stellt den Typus Nr. V in zehnfacher Verkleinerung dar.

Fig. 4.



ab	Höhe des hinteren Tischrandes	65,5	Ctm.
ml	Höhe des vorderen Tischrandes	71,5	„
ac	Höhe der Sitzbank	44,0	„
bc	Differenz	21,5	„
bg	Entfernung des oberen Lehnenrandes vom hinteren Tischrande	23,5	„
gi	Höhe des oberen Lehnenrandes über der Bank	21,5	„
gh	Breite der Lehne	8,0	„
fe	Tiefe des Bücherbrettes	22,0	„
bd	Senkrechte Entfernung des Bücherbrettes vom hinteren Tischrande	12,0	„
bk	Tiefe des geneigten Theiles der Tischplatte	40,0	„
kl	Tiefe des horizontalen Theiles der Tischplatte	10,0	„

Aus der Tabelle sind auch die Maasse für das Bücherbrett und für die Breite des Sitzbrettes zu sehen. Angaben über das Fussbrett fehlen; wünscht man ein solches, so muss dasselbe horizontal liegen und sehr breit sein; es kann in zusammenhängender Fläche oder in Leistenform dargestellt werden. Im Interesse der Lehrer ist einheitliche Tischhöhe, wobei natürlich die niedrigen Typen Fussbretter bekommen müssen, erwünscht.

Maasstabelle der Schultischtypen (in Centimetern):

Typennummern.	Körperlänge der Kinder.	Höhe des vorderen Tischrandes über dem Boden oder Fussbrett.	Höhe des hinteren (inneren) Tischrandes über dem Boden oder Fussbrett.	Höhe des Sitzbrettes über dem Boden oder Fussbrett	Differenz.	Distanz (minus).	Höhe des oberen Lehnenrandes über der Bank.	Entfernung der Lehne vom hinteren (inneren) Tischrande.	Tiefe des Bücherbrettes.	Senkrechte Entfernung des Bücherbrettrandes von der Tischplatte.	Breite des Sitzbrettes.
I	98—109	51,5	45,5	30	15,5	— 5	15,5	17,5	20	10	22,5
II	110—120	56	50	33	17	— 5	17	19	20	10	24
III	121—131	60	54	36,5	18,5	— 5	18,5	20,5	20	10	25,5
IV	132—142	66	60	40	20	— 5	20	22	22	10	27
V	143—153	71,5	65,5	44	21,5	— 5	21,5	23,5	22	12	28,5
VI	154—164	76,5	70,5	47,5	23	— 5	23	25	22	12	30
VII	165—175	81,5	75,5	51	24,5	— 5	24,5	26,5	24	12	31,5
VIII	mehr als 175	86	80	54	26	— 5	26	28	24	12	33

Die Besprechung zahlreicher Detailfragen über die Construction der Subsellien, die wohl für den Schulmann oder den Techniker Interesse haben, dem Hygieniker aber ferne liegen, muss hier selbstverständlich unterbleiben.

4. Die Schulutensilien.

a. Die Schulwandtafel.

Im Interesse des Sehorganes der Schüler sind hygienischerseits einige Forderungen an die Eigenschaften der Wandtafel, die Art ihrer Aufstellung und die Grösse der an der Tafel zu schreibenden Zahlen und Buchstaben zu stellen. — Man hat schon lange gewusst, dass eine mattschwarze Tafel und möglichst weisse, weiche Kreide das Erkennen des an der Tafel Geschriebenen in grösserer Entfernung wesentlich erleichtern [1]), aber erst die experimentellen Untersuchungen HORNER's [2]) erlaubten den Einfluss der

1) Siehe z. B. die Vorschriften, welche hierüber in der Verfügung des württemb. Ministeriums enthalten sind (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. III. S. 503).

2) „Schulwandtafeln." Schweiz. Schularchiv. Bd. II. Nr. 4. Abgedr. auch in: Blätter für Gesundheitspflege. 1881. Nr. 10.

genannten Umstände auf das deutliche Sehen präciser zu formuliren. Es ergab sich u. A., dass, wenn Buchstaben schwarz auf weiss gedruckt, noch bei einer Höhe von 13 Millim. und bei einer Breite von 2,5 Millim. gelesen wurden, man bei gleicher Entfernung an der Tafel Kreidezahlen und Buchstaben von 30 Millim. Höhe und 4 Millim. Breite nöthig hatte, und zwar muss dieses Verhältniss als das günstigste betrachtet werden, das nur bei vorzüglicher Beleuchtung beim Schreiben mit weicher Kreide auf matter, geschieferter Tafel und mit dicken Strichen erreicht werden konnte; bei schwächerer Beleuchtung oder auf glänzender Tafel wird das Erkennen schwerer. Im Ganzen konnte sich Horner überzeugen, dass die Grösse der Zahlen und Buchstaben, wie sie in den Primärschulen an die Tafel geschrieben werden, allen Anforderungen entspricht, und dass dieselben bei weicher Kreide, mattschwarzer Tafel und kräftigen Strichen auch von mässig abnormen Augen in der Entfernung von 9 Meter noch erkannt werden können. Für höhere Schulen dagegen, wo aus zahlreichen Gründen (zusammenhängende Formeln, flüchtiges Hinschreiben und Wieder-Auswischen etc.) die Verhältnisse für das deutliche Sehen ungünstiger sind, hält es Horner für nöthig, eine bewusste Grenze der Zahlen- und Buchstabengrössen zur Norm zu erheben: bei einer Entfernung der hintersten Bänke von 9 Met. bezeichnet er als Minimum der zulässigen Zahlenhöhe auch bei günstigsten Verhältnissen 40 Millim., wobei kräftige, dicke Striche auf matter, schön schwarzer Tafel vorausgesetzt sind. Was das Material der Wandtafeln anbetrifft, so kommt Horner zu der Ueberzeugung, dass andere als Schiefertafeln oder solche mit Schieferüberzug nicht mehr geduldet werden sollten, namentlich nicht lackirte und polirte; das Reinhalten der Tafel, wodurch das Schwarzhalten derselben bedingt wird, ist von grosser Wichtigkeit. Betreffs der günstigsten Lage der Tafel zur horizontalen Visirebene der Beobachter, lehrte der Versuch, dass der Spielraum nach oben und nach unten ziemlich gross ist, dass er aber nach oben hin nicht zu weit ausgedehnt werden darf, indem sonst das Erkennen sehr erschwert wird. — Paul (l. c.) schlägt vor, die Wandtafeln in die Mitte der den Schultischen gegenüberliegenden Wand zusammenzudrängen und nicht etwa zu beiden Seiten des Katheders aufzustellen; um dies zu ermöglichen, soll während des Anschauungsunterrichtes der Katheder, dessen Wandtheil in Rollen läuft, auf die Seite geschoben werden. Paul empfiehlt auch Wandtafeln aus Holz oder elastischem Stoff, die mit einer sogenannten Steinzeugmasse überzogen werden; sie sind matt und etwas rauh, so dass man selbst

mit harter Kreide Zeichnungen mit scharfen Contouren darauf ausführen kann.

b. Die Schulbücher.

Seitdem die Kurzsichtigkeit als specifische Schulkrankheit erkannt ist, haben zahlreiche Autoren darauf aufmerksam gemacht, dass auch die Schulbücher durch schlechtes Papier und kleinen Druck zur Entwicklung dieses Uebels beitragen, und in den Ministerialverfügungen mehrerer deutscher Staaten (s. z. B. die würtemb. Verordnung) finden sich allgemeine Vorschriften darüber, dass die Schulbücher nicht auf grauem Papier gedruckt sein dürfen, dass der Druck deutlich, kräftig und weit, die anzuwendenden Schriftzeichen gross sein müssen, dass die geographischen Karten nicht mit Detail in Namen und Zeichen überladen sein dürfen u. s. w.; aber erst in neuerer Zeit ist man dazu gekommen, diese Forderungen bestimmter auszudrücken (JAVAL [1]), COHN [2]), BLASIUS [3]), PERRIN [4])), indem man die gebräuchlichen Schulbücher eingehender Untersuchung unterwarf und die, zwischen einer normalen Sehfähigkeit, genügender Beleuchtung, Grösse der Druckzeichen und Erkennbarkeit derselben auf eine gewisse Entfernung bestehenden Beziehungen studirte. Die Aufmerksamkeit richtete sich hierbei hauptsächlich auf die Form, Grösse und Dicke der Buchstaben, die Entfernung der Zeilen von einander („Durchschuss"), den Zwischenraum zwischen nebeneinanderstehenden Buchstaben und Worten („Approche") und die Länge der Zeilen, welche neben der Güte des Papiers und der Druckerschwärze die Qualität des Druckes und somit auch seine Bedeutung für das Sehorgan bedingen. Die hierauf bezüglichen Minimalforderungen COHN's lauten folgendermassen: 1) das n soll nicht kleiner sein als 1,50 Millim.; 2) der Grundstrich des n nicht schmaler als 0,25 Millim.; 3) die Entfernung zwischen 2 Linien nicht unter 2,5 Millim.; 4) die Zeilenlänge höchstens 100 Millim. Diese Postulate würden ungefähr einer „Corpus-Antiqua-Schrift" entsprechen, bei welcher auf den Centimeter 5 Buchstaben kommen, womit auch BLASIUS einverstanden ist, während PERRIN noch eine Schrift gestatten zu können glaubt, von der 7 Buchstaben auf den laufenden Centimeter kommen („Grosse petit").

1) Les livres scolaires et la myopie.

2) „Ueber Schrift, Druck und überhandnehmende Kurzsichtigkeit." Tagebl. der 53. Vers. d. Naturforscher u. Aerzte. Danzig 1880.

3) „Die Schulen des Herzogthums Braunschweig." D. Vschrft. f. öff. Gesundheitspfl. XIII. S. 417. 1881.

4) Cfr. VIRCHOW u. HIRSCH, Jahresber. für 1880. I. 3. S. 569.

Bei Durchsicht der in der Vieweg'schen Buchdruckerei gebräuchlichen Typen, wie sie Blasius seinem Aufsatze beigefügt hat, kommt man zu der Ueberzeugung, dass folgende Schriftarten sich für Schulbücher am meisten empfehlen würden:

a) bei Antiqua-Schrift: für Primarschulen eine Corpus-antiqua, bei der die Höhe des n etwa 1,5 Millim., der Durchschuss 2,8 — 3,2 Millim. beträgt und wobei auf den Centimeter 5 oder 5—6 Buchstaben kommen; für höhere Schulen wäre eine Borgis-antiqua zulässig, bei welcher die Höhe des n etwa 1,45 Millim., der Durchschuss 2,65 Millim. beträgt und auf den Centimeter 5—6 Buchstaben kommen.

b) bei Frakturschrift: für Primarschulen eine Corpusfraktur, mit einem n von etwa 1,85 Millim. Höhe, einem Durchschuss von 2,9 Millim. und 6 Buchstaben auf den Centimeter; für die untersten Klassen müsste sogar Mittelfraktur und Cicerofraktur in Anwendung kommen, bei denen die Höhe des n etwa 2,75 resp. 2,0 Millim. beträgt; für höhere Schulen dürfte eine Borgisfraktur mit einem n von 1,7 Millim. Höhe, einem Durchschuss von 2,2 Millim. und durchschnittlich 6 Buchstaben auf den Centimeter zulässig sein; diese Schrift kann auch von einem schwach kurzsichtigen Auge bei nicht allzuschlechter Beleuchtung ganz gut in der Entfernung von 40 Ctm. gelesen werden. Alle mit kleineren Typen gedruckten Bücher müssten, wie Cohn sich ausdrückt, auf den index librorum prohibitorum gesetzt werden.

Was die Wahl zwischen Antiqua und der deutschen Frakturschrift betrifft, so sprechen sich Javal und Blasius entschieden für die allgemeine Anwendung der Antiqua aus, während Cohn die Frakturschrift vertheidigt. Man scheint diese Frage noch als eine offene betrachten zu müssen, und es wird sich vielleicht bei speciell hierauf gerichteten Untersuchungen herausstellen, dass dieselbe keine grosse hygienische Bedeutung hat, da die Deutlichkeit, mit welcher die einzelnen Schriftzeichen beim Lesen dem Auge erscheinen, zum grossen Theil auch davon abhängig sein mag, an welche Schriftformen das Auge am meisten gewöhnt ist. Uebrigens ist nicht zu verkennen, dass die von Blasius zu Gunsten der Antiquaschrift angeführten Gründe (grösserer Durchschuss, weniger Ecken und Schnörkel) vieles für sich haben. — Die nothwendigen Eigenschaften des Papiers fasst Blasius, wie uns scheint mit Recht, in folgender Forderung zusammen: gleichmässig dickes, höchstens 0,075 Millim. dünnes Papier, mit möglichst wenig beigemengtem Holzstoff, satinirt, ohne Schattirung, sorgfältig getrocknet und leicht gelb gefärbt.

c. Die Schreibutensilien.

Sowohl von Seite der Aerzte als auch von den Schulmännern ist in neuerer Zeit nicht selten der Wunsch ausgesprochen worden, es möchte die Schiefertafel, welche zur Darstellung der ersten Schreibübungen dient, durch ein passenderes Material ersetzt werden. Inso-

weit dieser Wunsch durch die Sorge für das Sehorgan der Schüler und für eine gute Körperhaltung hervorgerufen worden war, fand er theoretische Begründung in den Versuchen HORNER's [1]), aus denen hervorging, dass caeteris paribus (d. h. bei gleicher Beleuchtung, Sehschärfe und Refraction der Augen) gleich grosse, in jeder Hinsicht vergleichbare Buchstaben, mit Griffel auf der Tafel geschrieben, je um ein Maasstheil näher gehalten werden müssen, um erkannt zu werden, als wenn sie mit Tinte auf Papier geschrieben wären; das Verhältniss ist wie 3 : 4, d. h. bei gleicher Grösse der Gesichtsobjecte bedarf es bei Griffel und Tafel ein ca. 1/4 grösseres Netzhautbild als bei Feder und Tinte. Das Verhältniss von Bleistift zu Tinte ist gleich 4 : 5, dasjenige von Griffel und Bleistift wie 7 : 8. Griffel und Tafel stellen also die grösste Anforderung ans Auge, bedingen die grösste Annäherung, sogar bei günstigsten Contrastverhältnissen zwischen Schrift und Tafel; hierbei wird von nachtheiligem Reflex der Tafel, wodurch schiefe Haltung und starkes Bücken des Kopfes bedingt werden, abgesehen. Nach den oben angeführten Verhältnisszahlen verlohnt es sich kaum, an die Stelle des Griffels das Bleistift zu setzen; der Griffel kann nur mit der Feder vertauscht werden. Demgemäss kommt HORNER zum Schluss, dass die Hygiene des Auges die Entfernung der Tafel und des Griffels aus den Schulen und den Ersatz derselben durch Feder und Tinte fordern.

Weitgehende praktische Versuche, die in dieser Beziehung in den Züricher Schulen angestellt wurden, gaben im Allgemeinen ein für die HORNER'schen Forderungen günstiges Resultat; nur bemerkten die Lehrer, dass den neu eingetretenen Elementarschülern der unmittelbare Gebrauch der Feder sehr schwer falle und sich pädagogisch nicht wohl rechtfertigen lasse. Demgemäss fasste denn die Schulpflege von Zürich folgenden Beschluss [2]): „Als Schreibmaterial für die Elementarschule gelten grundsätzlich Papier und Feder; jedoch steht daneben im Laufe des ersten Schuljahres der Gebrauch von Tafel und Griffel den Lehrern frei, in dem Sinne, dass mit Beginn des Winterhalbjahres zum vorherrschenden Gebrauch von Papier und Feder übergegangen werden soll." Schon die würtembergische Verordnung vom Jahre 1870 hatte übrigens den Gebrauch der Schreibtafeln (natürlicher und künstlicher) mit Rücksicht auf die Schonung der Augen auf das Nothwendigste beschränkt und schwarze, matte Tafeln, sowie weiche Griffel verlangt; ebenso findet sich daselbst auch die Forderung eines festen, satten, gut geleimten Papieres, einer guten, schwarzen Tinte und weicher, elastischer Federn.

---

1) „Griffel, Bleistift und Feder als Schreibmittel für Primarschulen." D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. X. S. 724. 1878. — Denselben Gegenstand behandelt auch die Schrift von MOLL: Over den invloed van de School op de Kortzichtigheid. Rotterdam 1880.

2) D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl., XII. S. 334. 1880.

Anhang: Schreibhaltung; rechtsschiefe Schrift.

Der Zusammenhang zwischen der von der Schule geforderten, rechtsschiefen Schrift und der fehlerhaften Haltung der Kinder beim Schreiben hat erst in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte und Schulmänner auf sich gelenkt, seitdem man sich überzeugen musste, dass auch durch die zweckmässigste Construction der Schultische eine fehlerfreie Körperhaltung nicht erreicht werden kann. ELLINGER [1]), GROSS [2]), COHN [3]), SCHUBERT [4]) und DAIBER [5]), die von verschiedenen Seiten den Einfluss der rechtsschiefen Schrift und der mit Nothwendigkeit daraus hervorgehenden Lagen des Schreibheftes auf den Sehact und die Stellung der Hand und des Oberkörpers analysirt haben, sind alle zu der Ueberzeugung gekommen, dass an der schlechten Haltung der Schüler beim Schreiben die naturwidrige Neigung der deutschen Currentschrift einen Theil der Schuld trage; man kann es in der That als bewiesen ansehen, dass eine richtige Sitzstellung in dem weiter oben angeführten Sinne HERM. MEYER's, also auch die sog. normale Schreibhaltung, bei welcher die Querachse des Oberkörpers dem inneren Tischrande parallel gehen soll, nur bei gerader Medianlage des Schreibheftes möglich und dass andrerseits diese letztere mit einer rechtsschiefen Schrift von einer Neigung von 45°, wie sie gegenwärtig gefordert wird, unverträglich ist. Am ausführlichsten ist der wissenschaftliche Beweis hierfür von SCHUBERT geliefert worden. Indem wir in Bezug auf die Details der Beweisleistung auf die Originalarbeit verweisen, wollen wir nur die wichtigsten Schlussfolgerungen aus derselben anführen:

1. Die rechtsschiefe Schrift, wenn sie bei medianer und gerader Haltung des Heftes möglich wäre, würde das Auge nicht gefährden; aber sie ist unter diesen Verhältnissen unausführbar, weil, um sie zu erzielen, die Grundstriche rechtwinklig zur Federhalteraxe gezogen werden müssten.

---

1) Der ärztliche Landesschulinspector, ein Sachwalter unserer misshandelten Jugend. 1877.

2) Grundzüge der Schulgesundheitspflege. Nördlingen 1878. — Derselbe: „Zur Schulgesundheitspflege.“ D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XI. S. 425. 1879.

3) Tageblatt der 53. Vers. deutsch. Naturforscher u. Aerzte. 1880.

4) „Ueber den Einfluss der rechtsschiefen Schrift auf das Auge des Schulkindes.“ Aerztl. Intelligenzbl. 1881. Nr. 6. — Siehe auch die Verhandlungen der Aerztekammer v. Mittelfranken vom 19. Oct. 1880. (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XIII. S. 486. 1881.

5) Op. cit. S. 134—151.

2. Die gerade Rechtslage des Schreibhefts, wenn dabei vom Lehrer auf normaler Schreibhaltung bestanden wird, fordert einerseits maximale, zum Theil sogar unmögliche, Arbeitsleistungen von den Rechtswendern beider Augen und müsste andrerseits in vielen Fällen den Verlust des binoculären Sehaktes zur Folge haben. Ist das Kind mehr sich selbst überlassen, so wird es instinctiv eine Rechtswendung des Rumpfes machen, wodurch schon die gesundheitswidrige Körperhaltung eingeleitet ist.

3. Die schiefe Rechtslage des Heftes, bei welcher das nach rechts geschobene Heft so gedreht wird, dass der obere Rand desselben von links unten nach rechts oben verläuft, führt zu verschiedener Neigung des verticalen Meridianes resp. zu verschiedener Raddrehung beider Augen, wobei die Netzhäute nicht mehr symmetrisch liegen, so dass im ganzen peripheren Gesichtsfeld Zerstreuungskreise entstehen. Um diesen Uebelständen zu entgehen, wird der Schüler den Kopf nach der linken Schulter neigen und den Oberkörper spiralig nach rechts drehen, bis die Verbindungslinie der Drehpunkte beider Augen parallel zur Zeilenrichtung zu liegen kommt. Hiermit ist aber wiederum die normale Schreibstellung zur Illusion gemacht und der Grund gelegt zu beständiger Schiefhaltung des Oberkörpers.

4. Die schiefe Medianlage des Schreibheftes, der von ELLINGER und GROSS das Wort geredet wird, bietet, dem Obengesagten entsprechend, ebenfalls ungünstige Verhältnisse für den Sehakt und verlangt eine leichte Neigung des Kopfes nach links, um die naturgemässe Stellung und Bewegung beider Augen zu Stande zu bringen.

5. Vom ärztlichen Standpunkte aus muss die absolut gerade Medianlage des Heftes gefordert werden, da nur sie sich mit einer die Gesundheit nicht schädigenden Körperhaltung und Augenführung vereinigen lässt. Die Kalligraphen müssen also auf jede Schriftgattung verzichten, welche sich bei dieser Lage des Heftes nicht ausführen lässt, und da die rechtsschiefe Schrift dieser Forderung nicht entspricht, so muss sie aus der Schule verbannt werden.

Diesen theoretischen Betrachtungen entsprechen die von GROSS[1]), DAIBER[2]) und MERKEL[3]) angeführten Beobachtungen, dass die Anfänger im Schreiben entschieden Neigung zur aufrechten Schrift haben, während die schiefe Schrift erst mühsam in den Schönschreibstunden erzogen werden muss, und dass die Kinder, welche die Buchstaben steil aufrecht oder sogar etwas linksschief stellen, eine viel bessere Körperhaltung haben als die „vorschriftsmässig" rechtsschief schreibenden Kinder. DAIBER macht mit Recht auch darauf aufmerksam, dass bei gerader Medianlage des Heftes die übliche Rechtsneigung der Schrift nur möglich sei, wenn das Handgelenk eine zwar ausführbare, aber sehr ermüdende Biegung mit der Concavität nach rechts (Extension) mache, während senkrechte oder

1) „Zur Schulgesundheitspflege", l. c. S. 435.
2) Op. cit. S. 144 u. flgde.
3) D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XIII. S. 487.

etwas linksschiefe Stellung der Buchstaben der natürlichen Lage und Bewegung des Handgelenkes entspreche. In der That kann jeder an sich das Experiment machen, dass bei medianer und gerader Lage des Schreibheftes die Federführung direct von oben nach unten oder sogar von links oben nach rechts unten die natürlichste ist und dass sie wirklich eine gerade Körperhaltung gestattet. Unter diesen Umständen kann auch nach DAIBER's Ansicht die Schule keinen vernünftigen Grund für Beibehaltung der üblichen Buchstabenrichtung ins Feld führen, und werden sich wohl die Kalligraphen der sanitären Forderung fügen müssen, die Schriftzeichen in eine solche Richtung zu bringen, dass dem Schüler möglich wird, sein Heft genau vor den Körper zu legen und eine aufrechte Haltung zu bewahren. Bevor übrigens entscheidende Bestimmungen in dieser Sache getroffen werden, ist eine weitere experimentelle Bearbeitung der Frage durch systematische Versuche wünschenswerth.

Bei Schreibübungen mit der linken Hand, wie sie von ELLINGER [1]) und FINKELNBURG [2]) zur Ausgleichung der mit der gewöhnlichen Schreibstellung verbundenen Nachtheile für die Wirbelsäule empfohlen werden, wäre eine schiefe Körperhaltung nur dann zu vermeiden, wenn: 1) von rechts nach links geschrieben würde, und 2) die Beleuchtung eine ausschliesslich rechtsseitige wäre.

---

1) L. c. 2) L. c. S. 42.

IV.

Die Hygiene des Unterrichts.

Die Bearbeitung der Schulhygiene, soweit sie im Obigen gegeben ist, fällt ausschliesslich oder doch vorzugsweise dem Arzte anheim; ihr wissenschaftlicher Werth beruht auf den Resultaten hygienisch-statistischer Untersuchungen oder des Experimentes. Mit der Hygiene des Unterrichts verhält es sich etwas anders: hier tritt als Fachmann der Pädagoge in den Vordergrund, dessen Aufgabe es wesentlich ist, das Lehrziel zu bezeichnen und den Weg zu finden, auf welchem dasselbe in einer dem kindlichen Organismus am meisten entsprechenden Weise zu erreichen ist. Die nicht zu leugnende Thatsache, dass das Lehrpersonal gerade in dieser Beziehung nicht immer auf der Höhe seiner Aufgabe steht und in der Jagd nach Erreichung des gegebenen Lehrzieles die Bedürfnisse des kindlichen Organismus oft allzuwenig berücksichtigt, ändert principiell an der Sache nichts. Auch der Arzt muss ja die Unvollkommenheit seines Wissens und Könnens den idealen Zwecken seiner Wissenschaft gegenüber anerkennen, und doch wird er sich in Bezug auf Fragen, die in sein Fach einschlagen, immer für den competentesten Richter halten, und zwar mit Recht. Was also heutzutage dem Pädagogen an psycho-physiologischem Wissen, das als wesentliche Grundlage der Unterrichtshygiene betrachtet werden muss, abgeht, kann nicht immer ohne weiteres durch den Arzt ersetzt werden, um so weniger, als auch ihm das wissenschaftliche Material zur Lösung vieler Fragen aus dem angezogenen Gebiete und zur Formulirung bestimmter Vorschläge fehlt; einfache subjective Anschauungen des Arztes aber, die nur auf dem durch Einzelbeobachtungen hervorgerufenen Bewusstsein beruhen, dass Vieles an den gegenwärtigen Schuleinrichtungen zu tadeln sei, können für den Schulmann keine bindende Kraft haben. Wir wollen hiermit keineswegs den Arzt von der Bearbeitung der Unterrichtshygiene ausschliessen; wir sind im Gegentheil davon überzeugt, dass der Schulmann der Mitwirkung des Arztes auch hier nicht entbehren kann; nur ist jedenfalls der Wunsch gerechtfertigt, dass die Aerzte hierbei auf dem durch ihr Fachstudium ihnen von selbst gegebenen Boden bleiben, und dass alle ihre Forderungen betreffs der Hygiene des Unterrichts mit äusserster Vorsicht gestellt und niemals, soweit dies eben möglich ist, der wissenschaftlichen Begründung entbehren möchten.

Gegenwärtig müssen die meisten hierher gehörigen Fragen (schulpflichtiges Alter, Belastung der verschiedenen Altersstufen mit Schulstunden und Hausaufgaben, Lehrmethoden, Lehrpläne etc.) als offene betrachtet werden; ihre Lösung ist von der Zukunft zu erwarten und wir werden deshalb hier nur andeuten, in welcher Richtung dieselbe hygienischerseits gefördert werden kann, ohne auf die Meinungsverschiedenheiten näher einzugehen, die hierüber in den einander ziemlich schroff gegenüberstehenden Lagern existiren.

Der Beginn des schulpflichtigen Alters. Wir müssen mit FALK [1]) übereinstimmen, wenn er sagt, dass uns kein körperlicher Vorgang, kein somatischer Process bekannt sei, welcher uns die Entscheidung der Frage nach dem Beginne des schulpflichtigen Alters nahe legen würde. Eine wissenschaftlich begründete Lösung dieser Frage ist deshalb so schwierig, weil hier eine grosse Zahl von Factoren in Betracht kommt, die theils in der so verschiedenen individuellen Organisation der Kinder, theils in der Einrichtung und den Anforderungen der Schule, sowie auch in der Individualität des Lehrers liegen. Im Ganzen gehen übrigens die Ansichten der Aerzte und Schulmänner über diesen Gegenstand nicht sehr weit auseinander: es sind uns keine Vorschläge bekannt, welche darauf hinzielen würden, den Eintritt in die Schule früher anzusetzen als nach zurückgelegtem 6. Lebensjahre, und es kann sich also nur darum handeln, ob es nicht besser wäre, das vollendete 7. Lebensjahr als Termin des schulpflichtigen Alters anzunehmen, wofür, ausser zahlreichen Aerzten, auch einzelne Pädagogen (DAIBER [2]) eintreten.

Vom hygienischen Standpunkte aus dürfte übrigens der Schwerpunkt dieser ganzen Frage nicht sowohl in der Festsetzung des schulpflichtigen Alters liegen, als in der Sorge dafür, dass für die Kinder der Moment des Eintrittes in die Schule keinen zu schroffen Uebergang darstelle: wenn einerseits eine dem betreffenden Alter entsprechende Geistesbildung des Kindes vor dem Eintritt in die Schule fehlt, andrerseits die letztere mit einem Male zu grosse Anforderungen an die physischen und geistigen Kräfte des Kindes stellt, so könnte auch der mit dem 8. Lebensjahre eintretende systematische Schulbesuch als relativ zu früh erscheinen. Wenn aber eine richtige Erziehung zu Hause oder gut geleitete Kindergärten (nicht solche, die, nach BALTZER [3]), den Grund zur Zerstreutheit der Schulkinder legen, oder, nach ALEXI [4]), den Kindern nur „Kindisches“ bieten) das Kind in entsprechender Weise auf den Schulbesuch vorbereiten, und wenn die Anforderungen, welche die unterste Klasse der Elementarschule an die Schüler stellt, die Kräfte derselben nicht übersteigen, so ist hygienischerseits gegen den gesetzlichen Termin des schulpflichtigen Alters nichts einzuwenden. Wenn übrigens die erste Erziehung so geleitet werden könnte, dass sie

1) Op. cit. S. 95. 2) Op. cit. S. 64.

3) Bericht über die 5. Versammlg. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl. in Nürnberg (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. X. S. 70. 1878).

4) Bericht über die 6. Versammlg. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl. in Dresden (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XI. S. 33.

eine Kräftigung und Bereicherung der Fassungskraft bewirkte, so würde ein Zeitpunkt kommen, wo definitive Kenntniss so rasch erworben werden könnte, dass von den Versuchen, sie vorzeitig beizubringen, Abstand genommen werden könnte (BAIN [1]). — Schwächliche Kinder sollten jedenfalls auch nach zurückgelegtem 6. Altersjahre vom Schulbesuche bis auf Weiteres dispensirt, oder, wo sich ihre Aufnahme in die Schule ungünstiger häuslicher Verhältnisse wegen empfiehlt, mit besonderer Schonung behandelt werden [2]). — Von einer fortgesetzten Controle der körperlichen und geistigen Entwicklung der Schulkinder, nach dem von uns weiter oben vorgeschlagenen Programme, wäre vielleicht mit der Zeit auf wissenschaftlichem Wege ein Aufschluss darüber zu erwarten, ob bei den gegenwärtigen Schuleinrichtungen für das Durchschnittskind der Eintritt in die Schule auf das siebente oder achte Lebensjahr festzusetzen sei [3]).

Zahl der täglichen Schulstunden; Hausaufgaben; Lectionspläne; Lehrmethoden. In der Gesammtheit dieser Factoren drückt sich die geistige Belastung des Schülers aus; gegen sie sind die Angriffe Derjenigen gerichtet, welche über Ueberbürdung der Schuljugend klagen. Diese Klage rührte in erster Linie von Aerzten und Eltern her und wurde anfangs von pädagogischer Seite ziemlich schroff abgewiesen; dennoch trat sie immer wieder von neuem auf, und es mehren sich gegenwärtig die Anzeichen, dass man auch in Lehrerkreisen vielfach die Ueberbürdung als Schulübel erkannt hat; in neuester Zeit ist dieser Gegenstand auf Versammlungen der Hygieniker, Irrenärzte und Lehrer häufig besprochen worden, — aber obgleich hierbei viele wichtige Thatsachen ans Licht gefördert worden sind, so ist man doch noch weit entfernt von einer wissenschaftlichen Analyse derjenigen Erscheinungen, die zur Klage über allzugrosse Belastung der Schüler Veranlassung gegeben haben, sowie von einer richtigen Würdigung der Rolle, welche hierbei jeder einzelne der oben genannten Factoren spielt.

Aus der schon ziemlich zahlreichen Literatur über die Ueberbürdungsfrage [4]) kann man vor der Hand nur den einen Schluss

1) Erziehung als Wissenschaft. (Internat. wissensch. Bibliothek. Bd. 45. S. 225. 1880.

2) Ausführliches hierüber siehe bei BAGINSKY. op. cit. S. 282.

3) Ueber einzelne Versuche, die in dieser Richtung unternommen worden sind, finden sich Angaben bei FALK, op. cit. S. 95.

4) Viel Belehrendes enthalten die Referate und Discussionen über diesen Gegenstand auf der 5. u. 6. Versammlg. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl. 1877 in Nurnberg und 1878 in Dresden. (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. X u. XI). —

ziehen, dass im Bewusstsein der Mehrheit der sich für diese Frage Interessirenden die Ueberzeugung lebt, dass eine Reform des gesammten Schulwesens ein unabweisbares Bedürfniss geworden sei, dass die Resultate, welche jetzt in den Schulen erzielt werden, trotz der aufs Höchste gespannten Anforderungen an die Arbeitskraft der Schüler, weder die Behörden, noch die Lehrer, noch das Publicum befriedigen, und dass in vielen Beziehungen eine „Abrüstung" stattfinden müsse, wenn nicht die lernende Jugend geistig und körperlich arg geschädigt werden solle. Sobald es sich aber um positive Vorschläge handelt, in welcher Weise die Reform des Schulwesens stattfinden solle, wie die Lectionspläne der verschiedenen Kategorien von Schulen zu gestalten seien, welche Modificationen die üblichen Lehrmethoden zu erleiden hätten, wieviel Schulstunden, wieviel Stunden häuslicher Arbeit man Kindern verschiedener Altersstufen ohne ihre Gesundheit zu schädigen zumuthen könne u. dgl., fühlt man jeden wissenschaftlichen Boden unter den Füssen schwinden und kann sich dem Eindrucke nicht erwehren, dass die Vorschläge Derer, denen wir vom hygienischen Standpunkte aus entschieden sympathisiren müssen, ebensowohl auf willkürlichen Annahmen beruhen als diejenigen ihrer Gegner. Dies gilt vor Allem von den verschiedenen Ansichten über die zulässige Zahl der täglichen oder wöchentlichen Schulstunden und die Menge der Hausaufgaben. Leider gibt es eben keinen objectiven, genauen Maassstab für die zulässige Belastung der Kinder verschiedener Altersstufen. Der natürlichste Maassstab, die Gesundheit, ist sehr unbestimmt, weil der Begriff der Gesundheit selbst nicht scharf begrenzt ist und geringe Abweichungen vom normalen Verhalten einestheils nicht immer bemerkt, anderntheils nicht als Krankheit bezeichnet werden, auch wenn sie durchaus nicht gleichgültig sind. Wir haben gerade in dieser Richtung von experimentellen Untersuchungen über die Ermüdung der Kinder nach dem Vorgange Ssikorsky's (s. oben), ferner vom Maassstab und von der Waage, sowie auch von Studien über die Ernährungsverhältnisse der Schulkinder u. s. w. noch wesentliche Aufschlüsse zu erwarten, und gerade hier ist es, wo der Arzt dem Lehrer zur Hand gehen sollte.

Hasse, Die Ueberbürdung unserer Jugend. 1880. — Brand. Die Ueberbürdungsfrage auf der 34. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner zu Trier vom 23. bis zum 27. Sept. 1879. — Petermann, Die Schäden, hervorgerufen durch unsere heutige Schulbildung etc. 1881. — Alexi, „Zur Frage der Ueberbürdung der Jugend auf den Schulen." (D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XIII. S. 407. 1881). — Daiber, op. cit. S. 51—69.

Die Zahl der bestehenden Unterrichtsstunden in den Elementarschulen wird im Allgemeinen nicht angefochten; auch in Bezug auf die höheren Schulen wird von den Autoren nur insofern eine Reduction verlangt, als die wöchentliche Stundenzahl (inclusive Schreiben, Zeichnen, Singen, Turnen u. dgl.) 30—32 nicht übersteigen sollte, während sie gegenwärtig nicht selten 35 und mehr [1]) beträgt. Allgemein verbreitet dagegen sind die Klagen gegen die Ueberbürdung der Kinder mit Hausaufgaben. Dass die Berechtigung zu diesen Klagen auch pädagogischerseits zugestanden wird, beweisen folgende Zahlen, die 1) eine Schätzung der wöchentlichen häuslichen Arbeitszeit von Berliner Gymnasialschülern nach ALEXI (I) enthalten, 2) das nach den Thesen von ALEXI und CHALYBÄUS [2]) zulässige Maximum der für Hausarbeit zu verwendenden Zeit (II) und 3) die hierüber von der 5. schlesischen Directorenconferenz [3]) festgesetzten Maxima (III) darstellen:

	I	II	III
Sexta	10	3—9	10
Quinta	11		11,5
Quarta	14,5	6—12	15
Tertia	18—22		18—19
Secunda	33	12—18	24
Prima noch mehr als	33		24

Wenn man berücksichtigt, dass in der ersten Rubrik die Privatstunden, welche namentlich für weniger begabte Schüler fast unvermeidlich sind, nicht berücksichtigt wurden, so ergibt sich von Tertia an eine viel grössere Belastung mit häuslichen Arbeiten, als die Pädagogen selbst für gut halten. Dass es den Mädchen in dieser Beziehung nicht besser ergeht als den Knaben, das hat sich in neuerer Zeit in Winterthur gezeigt, wo der Nachweis geliefert wurde, dass fleissige Schülerinnen der oberen Abtheilung manchmal mit 60 bis 70 Arbeitsstunden in der Woche belastet waren. [4])

Es muss natürlich den Pädagogen überlassen bleiben, dieser von ihnen selbst anerkannten, allzugrossen Belastung der Schüler Schranken zu setzen und den sich immer steigernden Anforderungen des praktischen Lebens an die Schule nachzukommen, ohne die Arbeits-

1) BAGINSKY, op. cit. S. 302.

2) Bericht über die 6. Versammlg. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl. in Dresden, l. c. S. 59.

3) Angef. bei HASSE, op. cit. S. 29.

4) Allgem. deutsche Lehrzeitung. 1879. Nr. 29. (Angef. bei DAIBER, S. 53).

kraft des Schülers übermässig anzustrengen; aber es ist für den Hygieniker wichtig zu constatiren, dass, nach der Ansicht der Pädagogen selbst (Alexi, Daiber u. A.), dies möglich ist durch Vervollkommnung der Lehrmethode und durch zeitgemässere Einrichtung der Schulprogramme, die im Laufe der letzten Decennien sowohl in Beziehung auf die Zahl der Gegenstände als auch auf den Umfang derselben immer neuen Zuwachs erhielten, ohne dass das Alte, das sich zweifellos theilweise überlebt hat, entsprechend reducirt worden wäre. Gewiss könnte durch Verbesserung der Unterrichtsmethoden Vieles gewonnen werden: wenn die Lehrer es dazu brächten, während des Unterrichtes selbst den Kindern im Wesentlichen diejenige Summe von Kenntnissen beizubringen, welche von der entsprechenden Altersstufe gefordert werden, so wäre es ja möglich, die Hausaufgaben auf dasjenige Minimum zu reduciren, welches zur Anregung und Erlernung selbständigen Denkens und Arbeitens als nothwendig erachtet wird. Es ist in dieser Beziehung im Laufe der letzten Zeit viel Anerkennenswerthes geschehen: die Art der Darstellung, die Behandlung der Lehrgegenstände ist in vielen Beziehungen rationeller, dem natürlichen Entwicklungsgang des kindlichen Geistes entsprechender geworden; die reine Gedächtnissarbeit tritt weniger in den Vordergrund als früher; viel unnützes Memoriren und Schreiben wird den Kindern erspart und die Aufmerksamkeit der Lehrer ist mehr als vor Zeiten auf Anregung der Denkthätigkeit bei den Kindern gerichtet, was grossentheils dem immer mehr Boden gewinnenden Princip des Anschauungsunterrichtes zu verdanken ist. Aber trotzdem ist es bei den Schulmännern noch zu keiner einheitlichen Vorstellung über die für die verschiedenen Altersstufen der Schuljugend passendste Darstellung der einzelnen Lehrgegenstände gekommen. Es fehlt noch bis jetzt an einer wissenschaftlichen, auf das innere Wesen der einzelnen Disciplinen und auf die natürlichen Entwicklungsbedingungen des jugendlichen Organismus gegründeten Lehrmethode, die dem Fassungs- und Arbeitsvermögen des Durchschnittsschülers angepasst wäre. Hierdurch ist natürlich der Willkür der Schulbehörden und Lehrer, und namentlich den persönlichen Schwächen der letzteren, ein weiter Spielraum gegeben; ein guter Lehrer findet wohl an der Hand der Wissenschaft den rechten Weg, um seinen Schülern ohne allzuschwere Belastung ihrer Arbeitskraft die geforderten Kenntnisse beizubringen; aber andrerseits ist auch dem Ehrgeiz der Lehrer, die mit dem Wissen ihrer Schüler glänzen möchten, dem Pedantismus und For-

malismus Thüre und Thor geöffnet. Hygienischerseits muss man sehnlichst wünschen, dass sich die Pädagogen bald möglichst über die Ausdehnung, in welcher die verschiedenen Lehrgegenstände in den einzelnen Schulkategorien gelehrt werden sollen, sowie über die beim Unterrichte anzuwendende Methode verständigen möchten.

Tageszeit der Schulstunden; Nachmittagsunterricht; Pausen. Ueber die zweckmässigste Stunde für den Beginn der Schulzeit am Morgen gehen die Ansichten der Autoren sehr weit auseinander: während z. B. GROSS[1]) vorschlägt, den Schultag Jahraus Jahrein mit Sonnenaufgang zu beginnen, wünscht GAUSTER[2]) den Anfang des Unterrichts, wenigstens im Winterhalbjahre, erst auf halb 10 Uhr festgesetzt. Zwischen diesen Extremen schwanken dann die zahlreichen Vorschläge, die von anderer Seite gemacht wurden. Am besten ist es, hier nicht allzusehr zu generalisiren, sondern einerseits den klimatischen und örtlichen Verhältnissen, andrerseits dem Alter der Kinder und den Bedürfnissen der Schule Rechnung zu tragen.

Im Allgemeinen scheint es in gemässigten Klimaten am besten zu sein, den Unterricht im Sommer um 7 Uhr, im Winter um 8 Uhr beginnen zu lassen; für den Nachmittagsunterricht ist die Zeit von 2—4 Uhr die allgemein übliche; auf dem Lande, im Sommer, wo der Morgenunterricht gewöhnlich um 10 Uhr zu Ende geht und das Mittagessen auf 11 Uhr fällt, könnte es sich vielleicht aus manchen Gründen empfehlen, den Nachmittagsunterricht, wo er überhaupt existirt, auf 12—2 Uhr festzusetzen. Im Norden und unter grossstädtischen Verhältnissen, wo die Idee der Beseitigung des Nachmittagsunterrichts, wie es scheint, immer mehr Boden gewinnt, könnte wohl unter diesen Umständen am Morgen erst um 9 Uhr begonnen werden, womit auch die Nothwendigkeit, den Unterricht bei künstlicher Beleuchtung abzuhalten, so ziemlich vermieden wäre.

Die soeben angezogene Frage der Beseitigung des Nachmittagsunterrichtes ist von grosser hygienischer Bedeutung. In Russland ist dieselbe insofern praktisch gelöst, als daselbst die Unterrichtszeit allgemein auf die Stunden von 9 Uhr Morgens bis halb 2 Uhr oder halb 3 Uhr Nachmittags fällt. Für Deutschland ist die Frage eine offene geblieben, obgleich, nach dem Vorgange SCHNELL's[3]), das Fallenlassen des Nachmittagsunterrichtes, wenigstens für die grossen Städte, schon von vielen Seiten befürwortet worden ist (KLEIBER[4]),

---

1) „Zur Schulgesundheitspflege." D. Vschrft. f. öff. Gesdhtspfl. XI. S. 437. 1879.

2) Op. cit. S. 236.

3) Die Beschränkung des Schulunterrichts auf die Vormittagszeit etc. Berlin 1864.

4) Schulprogramm der Dorotheenstädtischen Realschule. 1867.

Baginsky [1]), Alexi [2])), und zwar hauptsächlich, um den Kindern das vierfache Zurücklegen des oft langen Schulweges zu ersparen und ihnen die Möglichkeit zu geben, das Mittagessen in Ruhe zu geniessen. Vom hygienischen Standpunkt aus reducirt sich die Controverse über den Nachmittagsunterricht auf die Frage, ob Kinder überhaupt, und zumal Kinder von 10 und 12 Jahren, einen nur durch kurze Pausen unterbrochenen Unterricht von fünf Stunden aushalten können, ohne dass eine Ermüdung eintrete, welche der Gesundheit Schaden bringt, die pädagogischen Erfolge des Unterrichtes in Frage stellt und somit, statt der von einer continuirlichen Schulzeit erwarteten Vortheile, schwerwiegende Nachtheile im Gefolge hat. Wenn nun auch experimentell der Grad der Ermüdung, welcher nach zwei, drei, vier und mehr Schulstunden auftritt, noch nicht bestimmt ist, so scheint doch die alltägliche Erfahrung, nicht nur an Kindern, sondern sogar an Erwachsenen, dafür zu sprechen, dass eine mit relativ kurzen Unterbrechungen 5 Stunden dauernde, angestrengte Geistesarbeit das Maass des Erlaubten übersteigt. Die erfahrungsgemäss bei fünfstündiger ununterbrochener Schulzeit auftretende geistige und körperliche Ermüdung kann dadurch nicht beseitigt werden, dass man, nach dem Vorschlage Alexi's (l. c.), nach der ersten Stunde eine Pause von 5, nach der zweiten eine solche von 30, nach der dritten von 5 und nach der vierten von 20 Minuten festsetzt. Pausen von 5 Minuten geben überhaupt schwerlich dem Kinde die Möglichkeit, von der vorausgegangenen Anstrengung auch nur annähernd auszuruhen; sie verdienen vollkommen die Bezeichnung einer „barbarischen“ Einrichtung, und es wird deshalb von ärztlicher Seite immer und immer wieder, und gewiss mit Recht, betont, dass unter allen Umständen die Pausen zwischen zwei Unterrichtsstunden eine volle Viertelstunde zu dauern hätten. Wir müssen also vom hygienischen Standpunkte aus die Aufhebung des Nachmittagsunterrichts und die entsprechende Verlängerung des Morgenunterrichts auf 5—6 Stunden entschieden als unzweckmässig bezeichnen und können diese Concentration der Schulstunden, auch wo sie durch die übliche Lebensweise der Bevölkerung mehr oder weniger bedingt ist, nur für ein nothwendiges Uebel, aber keineswegs für etwas Anzustrebendes halten.

Die körperliche Ausbildung der Schüler; der Turn-

1) Op. cit. S. 309 u. flgde.

2) Referat in Dresden, l. c. S. 60.

werden. In der That hat WASSILJEFF[1]) nachgewiesen, dass die vitale Capacität der Lungen bei Sängern grösser ist als bei Nichtsängern; dasselbe gilt vom absoluten und relativen Brustumfang und von den Excursionen der Brust; Bronchialkatarrhe sollen bei Sängern selten vorkommen; ebenso Phthise. Deshalb empfiehlt WASSILJEFF das Singen als ausgezeichnetes Mittel zur Entwicklung und Stärkung der Brust und sogar als Prophylacticum gegen Lungenschwindsucht. Beim Gesangunterricht in Schulen muss darauf geachtet werden, dass derselbe nicht in zu kühler Atmosphäre stattfinde; während des Mutirens der Stimme bei Knaben empfiehlt sich vollständiges Aussetzen des Gesangunterrichts.

1) „Ueber den Einfluss des Singens auf die Gesundheit." S. Petersburger medicin. Wochenschrft. 1879. Nr. 7.

GEFÄNGNISS-HYGIENE

VON

San.-Rath Dr. A. BAER,

OBERARZT AN DEM K. STRAFGEFÄNGNISS PLÖTZENSEE BEI BERLIN.

Die zur Erhaltung von Leben und Gesundheit dienenden sanitären Massnahmen haben auf keinem Gebiete staatlicher und öffent-:her Einrichtungen so glänzende Ergebnisse erzielt als in den efangen- und Strafanstalten, und mit gerechtem Stolze kann die ygiene auf die Salubritätsverhältnisse in den Gefängnissen von lher und von jetzt hinweisen. Seitdem gegen Ende des vorigen id zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts die Stimmen von HOWARD id später die von ELISABETH FREY in England, von BECCARIA in alien, von VILLERMÉ in Frankreich, von WAGNITZ und GRUNER in eutschland, die ungeheuerlichen Missstände in den damaligen efängnissen ihrer Heimathsländer, die sittliche und körperliche erkommenheit, in welcher die Gefangenen ihr elendes Dasein in n Kerkern verbrachten, aufdeckten, und das Gewissen der Staaten ie der Gesellschaft zur Abhülfe wachriefen, haben die Anfänge r sanitären Aufbesserungen in diesen Anstalten in überraschender chnelligkeit die heilsamsten Erfolge zu Wege gebracht, Erfolge, elche mit der fortschreitenden Reform bis in die Neuzeit hinein leichmässig und stetig zugenommen.

Die Schrecken der so furchtbar ansteckenden Kerkerfieber und nderer pestilenzialer Krankheiten, welche den überführten, schween Verbrecher, wie den unschuldigen Untersuchungs- und den rmen Schuldgefangenen in gleicher Weise hinrafften, und welche icht selten auch über die freie Bevölkerung sich verbreiteten, sind us den Gefängnissen verbannt, seitdem die bösartigste Luftverderbiss und die unsäglichste Unreinlichkeit aus ihnen verscheucht sind. Die vielen Scenen des Elends und der Noth, die sittliche und körperliche Verwahrlosung in den Gefängnissen haben mehr und mehr aufgehört, seitdem anstatt des verderblichen Müssigganges und der willkürlichen Härte von Seiten des Kerkermeisters geregelte Arbeit und Zucht, anstatt der Pein und Qual, welche Hunger und Kälte, Schmutz und Ungeziefer dem Gefangenen zufügten, Reinlichkeit und Ordnung getreten, seitdem die Gefangenen mit den nothwen-

digsten Mitteln versehen wurden, welche ihr Leben und ihre Gesundheit zu erhalten hinreichten. An der Hand numerischer Nachweise lässt sich darthun, wie mit den immer mehr sich verallgemeinernden sanitären Massregeln und der Vervollkommnuug derselben sich gleichzeitig die gesundheitlichen Zustände der Insassen der Straf- und Gefangenanstalten günstiger gestalten, so dass die Zahl der Erkrankungs- und ganz vorzugsweise der Sterbefälle unter den Gefangenen in der neueren Zeit gegenüber früheren Jahrzehnten in allen Culturländern ohne Ausnahme in sehr erheblichem Grade sich vermindert haben, und dass sie dort den niedrigsten Grad erreicht, wo die staatliche Fürsorge für die Gefängnisse in billiger und humaner Denkweise am ausgedehntesten und am grössten ist. Wenn indessen auch die Sterblichkeit unter den Gefangenen in der neuen und neuesten Zeit sich immer mehr in ihrer Frequenz vermindert, so ist sie nichtsdestoweniger doch eine noch erheblich grosse gegenüber der Sterblichkeit unter der freien Bevölkerung.

War die Sterblichkeit unter den Regimen der früheren Gefangen- und Strafanstalten eine ungemein excessive, so dass die Freiheitsstrafe von einer bestimmten Dauer der Wahrscheinlichkeit einer Todesstrafe gleich kam, so ist das Leben in der Gefangenschaft auch in der neuen Zeit und selbst in den besteingerichteten Anstalten noch immer von einer nicht unbeträchtlichen Verkürzung der wahrscheinlichen Lebensdauer bedroht. VILLERMÉ hat gefunden, dass die Detention in den französischen Gefangenanstalten von dem Leben der Gefangenen 17—35 Jahre raube, und LUCAS hielt dafür, dass eine 10jährige Gefangenschaft nach der Beschaffenheit der französischen Strafanstalten in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts 5/7 einer Todesstrafe gleich sei. Die Sterblichkeit der Gefangenen auch in den Anstalten der neuesten Zeit ist eine beträchtlich grosse, wenn man bedenkt, dass die in der Gefangenschaft lebende Bevölkerung dem allerbesten und günstigsten Lebensalter angehört. „Wenn man erwägt, meint WAPPÄUS [1]), dass unter der Bevölkerung der Strafgefängnisse sich keine Kinder befinden, dass sie vielmehr ganz überwiegend aus Personen in den mittleren, den sogenannten besten Jahren besteht, so muss die Höhe der Mortalität unter den Gefangenen allerdings erschrecken. Nimmt man nämlich als das mittlere Alter für diese Bevölkerung 40 Jahre an, was gewiss eher zu hoch als zu niedrig ist, so sieht man, dass ihre Mortalität die der freien Bevölkerung gleichen Alters um das 3—4fache, ja zum Theil selbst um das 5fache übertrifft. Somit, meint er weiter, kann man auch

1) Allgemeine Bevölkerungsstatistik etc. S. 208. I. Theil. Göttingen.

mit VILLERMÉ sagen, „dass die Justiz mit der Verurtheilung dem Gefangenen während der ganzen Dauer seiner Einkerkerung selbst in den besten Gefängnissen wenigstens 20 Jahre seiner Lebenswahrscheinlichkeit abspricht.“

ENGEL hat die in den preussischen Strafanstalten im Jahre 1861 herrschende Sterblichkeit (29,7 p. M.) mit der gleichzeitigen Mortalitätsziffer in den Knappschafts-Vereinen beim Berg- und Hüttenwesen im preussischen Staate verglichen (10,3) und findet, dass „ungeachtet aller Sorgfalt und Pflege, die in den Strafanstalten den Kranken gewidmet wird, die Gefangenschaft der Gesundheit doch fast doppelt so nachtheilig ist, als einer der gesundheitgefährlichsten Berufe und fast dreimal todtbringender als derselbe[1].“ Die Sterblichkeit von 31,6 auf 1000, führt derselbe Autor an einer anderen Stelle aus[2]), welche im Mittel aus 1858—1863 in den preussischen Strafanstalten herrschte, entspricht einem Durchschnittsalter von 58 bis 59 Jahren, oder von 60 Jahren, wenn man in Betracht zieht, dass auch viele weibliche Gefangene vorhanden und gestorben sind. Das durchschnittliche Alter der Zuchthaus-Sträflinge ist nur höchstens 35 bis 36 Jahre, welchem eine Sterblichkeit von ca. 10 pro Mille zukommt. „Mithin nagen das Verbrechen, als der Vorläufer der Gefangenschaft, und diese selbst so stark an dem Leben, dass eine Lebensversicherungs-Gesellschaft, wollte sie in Preussen Verbrecher auf den Todesfall versichern, die Prämie mindestens auf das Mass 20 Jahr älterer Personen stellen müsste. Eindringlicher lässt sich dieser Satz auch so ausdrücken: „Jeder Verbrecher ist bis zu einem gewissen Grade ein Selbstmörder.“

Die Mortalität von 31,6 p. M., welche in den preussischen Strafanstalten in der letzten Zeit sich nicht unwesentlich vermindert, ist nach den eben gehörten Ausführungen ENGEL's immer noch eine ausserordentlich abnorme – und diese Sterblichkeitsziffer wird in den Strafanstalten der meisten Länder in sehr bedeutendem Masse übertroffen.

Diese abnorme Sterblichkeit unter den Gefangenen wird von zwei an sich ganz verschiedenen Ursachen bedingt, einmal von der constitutionellen Beschaffenheit der Gefängnissbevölkerung und dann von dem Einflusse der Gefangenschaft. Die Verbrecherbevölkerung gehört der grössten Mehrheit nach den untersten Klassen der Gesellschaft an, die an sich, wie man weiss, eine grössere Sterblichkeit

1) Zeitschrft. des Königl. preuss. statistischen Bureaus. 1864. S. 283. Die Frequenz der Strafanstalten etc.

2) Ibid. Jahrg. 1865. Mai. Die Morbidität und Mortalität etc. etc.

hat als die besseren und wohlhabenden Gesellschaftsstände. Die meisten von den Gefangenen haben von Jugend auf einem verwahrlosten, unordentlichen Leben angehört, einem Leben, nicht selten ebenso reich an Entbehrungen wie an Ausschweifungen. Viele von ihnen leiden an Fehlern und Gebrechen, die sie in zartester Jugend oder später anerworben haben, sehr viele an angeerbten Schwächen und Anomalien, die ihnen den Stempel der Degeneration aufdrücken und ihrem Organismus eine Hinfälligkeit verleihen, die sie um so mehr vergrössern, je mehr sie selbst einem unsittlichen Leben, dem Trunke und der Liederlichkeit zügellos sich ergeben. Viele von ihnen sind von Jugend auf in Entbehrungen, Hunger und Elend gross geworden, an Körper und Geist verkümmert dem Verbrecherleben und der Gefangenschaft zugeführt worden. — Und ein anderer sehr erheblicher Theil der Gefängnissbevölkerung hat eine ansehnliche Strecke des zurückgelegten Lebens innerhalb der Mauern der Straf- und Gefangenanstalten zugebracht in einer Atmosphäre und unter Bedingungen, die der Entwickelung und Kräftigung der Gesundheit wahrlich nicht besonders günstig sind. In einer vergleichenden Gefängnissstatistik weist Bodio, der Director des statistischen Bureaus des Königreichs Italien [1]), nach, wie der Gesundheitszustand der Gefangenen in den einzelnen Ländern sich verhält. In Italien war im Durchschnitt der Jahre 1871—76 der Gesundheitszustand der Gefangenen ein guter bei 3322, ein mittelmässiger bei 278, ein schlechter bei 90; in Frankreich waren im Durchschnitt der Jahre 1872—75 unter den Gefangenen 6778 Kranke und 12272 Gesunde; im cisleithanischen Oesterreich waren 1872—75 bei gutem Gesundheitszustande 3560, bei mittelmässigem 704, bei schlechtem 304; in Ungarn 1874—76 bei guter Gesundheit 791, mittelmässiger 120 und bei schlechter 32. — Von den in den Jahren 1873—79 in die Gefangenanstalt Plötzensee bei Berlin zugegangenen Gefangenen, welche ich beim Zugang als vollkommen arbeitsfähig mit Nr. I, als bedingt arbeitsfähig mit Nr. II und als gänzlich arbeitsunfähig mit Nr. III bezeichnete, befanden sich:

Jahr	I	II	III
1873	1104 = 73 pCt.	407 = 26 pCt.	11 = 0,8 pCt.
1874	2796 = 75 „	918 = 23 „	19 = 0,6 „
1875	2671 = 70 „	1136 = 28 „	23 = 0,7 „
1876	3342 = 75 „	1063 = 23 „	42 = 0,9 „
1877	4381 = 73 „	1541 = 25 „	29 = 0,5 „
1878	4740 = 75 „	1579 = 24 „	13 = 0,2 „
1879	3477 = 76 „	1064 = 23 „	16 = 0,3 „

1) Profili di una statistica internazionale delle carceri. (Annali di Statistica. Vol. 9.) Roma 1879. S. 70.

Und zu diesen nur bedingt arbeitsfähigen Gefangenen gehört ein ansehnlicher Theil von Personen, die mit vorgeschrittenen Lungenaffectionen, mit den Folgen erworbener constitutioneller Gebrechen, mit chronischen Fehlern des Circulations- und Verdauungs-Apparates versehen sind.

Dieses ist die Constitution der Gefängnissbevölkerung in physischer Beziehung, und in einer ähnlich abnormen Weise sind, wie THOMSEN, DESPINE, NICOLSON, LOMBROSO, KRAFT-EBING und Andere in neuerer Zeit gezeigt haben, die sensoriellen und intellectuellen Fähigkeiten der Verbrecher beschaffen. Dass eine Klasse von Menschen unter solcher ungünstigen Organisation, unter dem Einflusse so verschiedener angeborener und anerworbener Anomalien der Erkrankung und der Sterblichkeit mehr ausgesetzt und unterworfen sind, als die besser beschaffenen Klassen der freien Bevölkerung, kann nicht Wunder nehmen, und das um so weniger, wenn man weiss, dass sie in der Gefangenschaft unter Lebensverhältnissen sich befinden, die immer einen nachtheiligen Einfluss auf Leben und Gesundheit ausüben.

Die Gefangenschaft schädigt die Gesundheit und verkürzt das Leben der Gestraften durch alle diejenigen Momente, die die Freiheitsstrafen zu demjenigen machen, was sie sind und sein sollen, zu einem Strafübel. Das Leben in der Gefangenschaft ist für den menschlichen Organismus ein so naturwidriges, dass es seine gedeihliche Existenz unmöglich macht. Ihre Einflüsse äussern sich in gesetzlich bestimmter Weise in der Häufigkeit und in der Art der Krankheits- und Sterbefälle, in dem Auftreten dieser letzteren in nachweisbarer Abhängigkeit von der Schwere der Strafe, von der Dauer der Strafzeit und von der Länge der bereits überstandenen Haft, in ihrer Abhängigkeit von dem Alter und dem Geschlechte der Gefangenen, sowie von ihren Lebensverhältnissen in der Freiheit. So hat CHASSINAT [1]), welcher die Sterblichkeit in den französischen Gefängnissen von 1822—1837 im Auftrage der französischen Regierung untersuchte, gefunden, dass in derselben Zeit und unter demselben Alter von den männlichen Gefangenen in den Strafanstalten (maisons centrales) 50, in den Bagno's 38 und in der freien Bevölkerung unter annähernd denselben Verhältnissen nur 10 Personen sterben. Gefangene auf den Galeeren, meint er, würden meist in freier Luft beschäftigt, würden durch die schweren körperlichen Anstrengungen mehr abgehärtet, und weil sie schon früher einem

1) Études sur la mortalité dans les Bagnes etc. par M. Raoul Chassinat. Paris 1844.

unverbesserlichen, verbrecherischen Leben ergeben waren, bleiben sie während der Strafverbüssung in einem geistig abgestumpften Zustande verfallen, von den Erregungen des Gewissens und des Herzens, von Kummer, Gram und Sorgen und damit mittelbar von mancher nachtheiligen Einwirkung auf die körperliche Gesundheit verschont. In derselben Weise erklärt sich die vielfach hervorgehobene Thatsache, dass rückfällige Verbrecher eine geringere Sterblichkeit darbieten, als zum ersten Male Bestrafte, weil jenen jede Scham und Reue, jeder Gram und Kummer, jeder innere Gewissenskampf erspart ist. Er hat ferner gefunden, dass die männlichen Zuchthausgefangenen in grösserer Zahl sterben als die weiblichen, dass in den ersten Jahren der Haft unter den männlichen Galeerensträflingen die Sterblichkeit eine grössere ist, als unter den männlichen Zuchthausgefangenen, — und er erklärt diese Thatsache dadurch, dass die männlichen Verbrecher vor ihrem Eintritt in die Gefangenanstalt in einer ungleich stärkeren Weise durch Ausschweifung und Trunksucht körperlich und geistig depotenzirt sind als die weiblichen Gefangenen, dass die männlichen Galeerensträflinge bei dieser geschwächten Constitution den schweren anstrengenden Arbeiten in den Bagno's schon in den ersten Jahren der Haft erliegen, während die Nachtheile der sitzenden Lebensweise bei den Zuchthausgefangenen sich erst nach längerer Zeit äussern. Zu nicht minder interessanten, hierhergehörigen Ergebnissen sind auch andere Beobachter gelangt. Dr. Baly[1], Arzt an dem Zuchthaus Millbank in London, welcher eine eingehende Untersuchung über die Sterblichkeit in dieser Anstalt in den Jahren 1825—1842 angestellt, glaubt die Ursache für die höhere und niedere Sterblichkeit in den einzelnen Gefängnissen in der früheren Lebensweise der Gefangenen, in der somatischen Beschaffenheit der Gefängnissbevölkerung, in der bei dieser vorhandenen oder fehlenden Disposition zu einzelnen Krankheiten, in den durch die localen Verhältnisse der Anstalt, ihrer äusseren und inneren Einrichtung bedingten sanitären Einflüssen, und ganz insbesondere in der Dauer des Aufenthaltes in der Anstalt zu finden. Je länger die Haft andauere, desto grösser werde die Sterblichkeit. In den englischen Grafschaftsgefängnissen waren bei einer durchschnittlichen Haft von 6 Wochen auf 1000 Gefangene 22,78 Todesfälle gekommen, im Genfer Zuchthause bei einer durchschnittlichen Haft von 20 Monaten 26;36, im Millbank-Zuchthause bei einer zweijährigen Haftzeit 30,96 und in den französischen Bagno's bei einer Haftzeit von 7 Jahren 40,7. In

1) On the Mortality in Prisons and the Diseases most frequently fatal to Prisoners. Medico-chirurgical Transactions 1845. London. P. 113ff.

illbank selbst zeigte sich, dass die Sterblichkeit im 1. Jahre der Haft auf 1000 Gefangene 3,05, im 2. Jahre 35,64, im 3. Jahre 52,26, m 4. Jahre 57,13 und im 5. Jahre 44,17 betrug. Die Sterblichkeit nimmt also schnell vom 1. bis zum 3. Jahre zu, um auch im 4. angsam anzusteigen und um im 5. abzunehmen. Dasselbe Verhalten hat sich in dem Strafhause zu Philadelphia herausgestellt; hier war die Sterblichkeit in den ersten 3 Monaten der Gefangenschaft 11,25, m 1. Jahre 22,07, im 2. Jahre 47,72, im 3. Jahre 38,64 und im . Jahre 24,71.

Aus einer statistischen Untersuchung, die ich über die Sterblichkeit unter den Zuchthausgefangenen der Anstalt Naugard, einer Anstalt, welche in sanitärer Beziehung, was sowohl die Gefängnissbevölkerung als die Anstalt selbst angeht, eine der günstigsten Strafanstalten des preussischen Staates ist, für die 20jährige Periode von 1849 bis 1868 angestellt, bin ich [1]) zu folgenden Ergebnissen gekommen:

„Das Maximum der Sterblichkeit fällt ohne Ausnahme bei allen Todesursachen in das 2. Haftjahr. Individuen mit ausgesprochenen Krankheitsanlagen und geschwächten Constitutionen erliegen den Einflüssen der Haft meist schon im Laufe des ersten Haftjahres."

„Sträflinge, die im 2. und 3. Haftjahre sterben, haben ihren Tod überwiegend den Einflüssen der Haft zu verdanken."

„Jedes Plus an Haftzeit ergiebt ein Plus der Sterblichkeitswahrscheinlichkeit. Wenn in den späteren Haftjahren auch eine gewisse Accommodation an das Leben in der Gefangenschaft stattfindet, so ist doch der Einfluss der Haft auf die Sterblichkeit auch hier unverkennbar."

Unter der Einwirkung der Gefangenschaft wird nicht nur jede Disposition zu Erkrankungen schnell und frühzeitig hervorgerufen und gefördert, sondern hier werden auch die vitalen Processe des gesunden Organismus mehr und mehr geschwächt, und das gesammte vegetative Leben in einem Grade beeinträchtigt, dass die individuelle Constitution eine Verschlechterung erfährt, eine Verschlechterung, die sich bald in Krankheit und Siechthum äussert. Die somatische Constitution der Gefängnissbevölkerung verfällt einem Zustande, den man mit dem „des frühzeitigen Marasmus" bezeichnen kann. In diesem allein glaube ich [2]) die Ursache und die Erklärung

1) Die Gefängnisse, Strafanstalten und Strafsysteme, ihre Einrichtung und Wirkung in hygienischer Beziehung von Dr. A. Baer. Berlin 1871. Enslin. S. 55.

2) Die Morbidität und Mortalität in Straf- und Gefangenanstalten in ihrem Zusammenhange mit der Beköstigung der Gefangenen. Von Dr. A. Baer. Deutsche Vjschrft. f. öff. Gesdhtspfl. 1876. Bd. VIII. S. 601 ff.

für folgende in den Straf- und Gefangenanstalten auch von anderer Seite vielfach beobachteten Thatsachen zu finden:

1. Gefangene erkranken im Allgemeinen häufiger als Personen desselben Alters im Freien unter relativ gleichen Verhältnissen.

2. Die Sterblichkeit unter den Gefangenen ist eine beträchtlich grössere als unter der freien Bevölkerung bei gleichem Alter.

3. Gefangene erliegen insbesondere acuten fieberhaften Erkrankungen in einem viel höheren Grade als freie Personen desselben Alters und aus denselben Bevölkerungsklassen.

4. Gefangene werden, wenn in einer Gefangen- oder Strafanstalt en- oder epidemische Krankheiten vorkommen, in erheblich grösserer Anzahl ergriffen und auch in grösserer Zahl weggerafft als in der freien Bevölkerung unter relativ gleichen Verhältnissen, daher die grosse In- und Extensität sowie Letalität dieser Krankheiten in den Gefängnissen.

5. Unter normalen Verhältnissen, d. h. wenn die sanitären Einrichtungen einer Anstalt die Entstehung und Verbreitung von en- und epidemischen Krankheiten nicht zulassen und begünstigen, sind die häufigsten und verbreitetsten Todesursachen unter den Gefangenen die Schwindsucht (Phthisis) und andere Inanitionskrankheiten (Wassersucht etc.).

In ähnlicher Weise nimmt CHIPIER[1]) ein gewisses constitutionelles Moment an, das unter den Gefangenen bestimmte Krankheiten in gewisser Frequenz, unter denselben Erscheinungen und mit demselben Verlaufe hervorruft bei dieser Bevölkerung, die derselben Lebensweise und denselben sanitären Verhältnissen unterworfen ist. Er findet dieses ätiologische Moment, das so viele und ähnliche Krankheiten hervorbringt, wie Scrofulose, Drüsenanschwellung, Tuberculose, Oedem, Hydrämie, Kachexie, Enteritis, Diarrhoe, in der Gesammtheit derjenigen Zustände, in welchen die Gefangenen leben, und nennt dieses „die Kachexie der Gefangenen", eine Bezeichnung, die schon früher PAUL[2]) als passend befunden und gebraucht hat.

In den Straf- und Gefangenanstalten wird die Morbiditäts- und auch die Mortalitätsfrequenz immer eine grössere sein als unter den Altersgenossen derselben Bevölkerungsklassen aus dem freien Leben, selbst wenn die sanitären Massnahmen und Einrichtungen in den Gefängnissen eine noch grössere Sorgfalt und Vervollkommnung erreichen sollten, als dies in manchen Ländern und Anstalten that-

1) De la Cachexie des Prisons. Étude sur quelques maladies spéciales aux prisonniers. Thèse. Paris 1879.

2) PAUL: Die Krankheiten der Gefangenen. Erlangen 1857. Enke.

chlich schon der Fall ist. Wenn das Leben in der Gefangenschaft .ch von allen physischen Uebeln befreit werden könnte, so wird chtsdestoweniger keine Gefängnisseinrichtung im Stande sein, den ıchtheil der individuellen Organisation und vor Allem den des sitthen Vorlebens auf das innere Leben der Sträflinge während der rafzeit zu vernichten. Wir müssen dem Ausspruche von WAPPÄUS is voller Ueberzeugung zustimmen, wenn er meint, „dass die grosse höhung der Mortalität unter den gefangenen Verbrechern auch da, o sie in Kleidung, Kost und Wohnung es besser haben, als ein osser Theil der schwer arbeitenden Klasse, keineswegs dem an h nachtheiligen Leben in den Gefängnissen, sondern zu einem esentlichen und zum grössten Theil dem der Einkerkerung vorhergangenen, die Gesundheit untergrabenden, sittlichen Verderbniss d der aufreibenden Einwirkung des moralischen Druckes und der emüthserschütterungen während der Einkerkerung zuzuschreiben ist.“ ichtheiliger als alle äusseren Einrichtungen des Gefangenschaftslens wirkt die Gefangenschaft sehr häufig durch die Seele auf den Körr. „Ausgeschlossen von der bürgerlichen Gesellschaft, deren Rechte e verletzt, verlassen von den Ihrigen, die sie mehr oder weniger eben, bleiben die Verbrecher eingeschlossen, sich allein überlassen it ihren Erinnerungen und mit ihrem Gewissen, dumpf dahinbründ über die Vergangenheit, Pläne schmiedend für die Zukunft oder Schmerz und nagender Reue sich selbst verzehrend.“ [1]) Diese inflüsse auf Krankheit und Sterblichkeit unter den Gefangenen wird e Hygiene nicht zu beseitigen vermögen, und wird auch die huanste Strafrechtspflege nicht zu vernichten beabsichtigen, weil sie is innere, eigentliche Wesen der Freiheitsstrafen betreffen. Die Sterbchkeit wird unter der Gefängnissbevölkerung, darüber ist gar kein weifel, immer grösser sein, als im freien Leben, nur kommt es arauf an, um wie viel sie grösser ist. „Gerade dieses Plus, meinte chon BENOISTON DE CHATEAUNEUF [2]), hat ein Interesse für die Geellschaft, weil es zu wissen wichtig ist, innerhalb welcher Grenzen er Humanität sie die Gerechtigkeit ausübt.“ Dieses Plus wird sich ndessen niemals ziffermässig bezeichnen und darstellen lassen, und larum muss die öffentliche Fürsorge die Verwaltungsgrundsätze in len Straf- und Gefangenanstalten so geordnet wissen, dass nicht ein Theil jenes Plus auf Unachtsamkeit, Sorglosigkeit, wenn nicht gar uf wohlgekannte Irrthümer und zu beseitigende Schäden in den

1) Die Pönitentiar-Anstalt zu St. Jacob in St. Gallen. Von W. F. MOSER 1851. S. 108.

2) Du système pénitentiaire. Annal. d'Hyg. publ. T. 31. 1844. S. 78.

Einrichtungen zu schreiben ist. Die Hygiene hat nach unserer Meinung trotz allem Guten, was sie im Laufe der letzten Jahrzehnte in den Gefangenhäusern geschaffen, in ihren Aufgaben und Bestrebungen noch lange nicht die Grenze erreicht, wo ihr im Namen der Gerechtigkeit ein Einhalt geboten werden könnte. Noch kann durch nothwendige sanitäre Massnahmen viel Gesundheit und Leben unter den Insassen der Gefangen- und Strafanstalten erhalten werden, und nimmer sollte das Bestreben aufhören, jede vermeidbare abnorme Frequenz in der Morbidität und Mortalität in unseren Gefangenanstalten durch Verbesserungen und Umgestaltungen des Regimens — so lange diese das Wesen der Freiheitsstrafe nicht berühren — thunlichst und gründlichst zu vermeiden. „Wir Gefängnissbeamte", sagt ein guter Beobachter und zuverlässiger Gefängnisskundige, der vielerfahrene, langjährige evangelische Pastor Rommel[1]) an den Strafanstalten zu Köln, „müssen bezeugen, dass unsere Gefangenen trotz allen Milderungen, welche der Zeitgeist und die Macht der Humanität in unsere Anstalten siegreich eingeführt hat, den gesammten Zustand der Unfreiheit, die sie eisern umspannt hält, tief genug fühlen, und versteht sich je länger, desto schmerzlicher und desto tiefer bis auf den tiefsten Grund der festesten Constitutionen. Ja, unsere Schuldigkeit ist es, mitten aus unseren Anstalten heraus zu berichten, wie wir da so oft baumstarke, wie aus Eisen gehämmerte Naturen hereinkommen sehen, die die traurige, einförmige Aussicht vor sich haben, eine lange Reihe von Jahren eingeschlossen verbüssen zu müssen, und wie bald sehen wir sie welken, zusammenbrechen und die erste Krankheit, von der sie befallen werden, gestaltet sich für sie gleich zu einer tödtlichen... Es kostet jedem Sträfling seine Busse ein bedeutendes Stück Leben, vielen aber auch das Leben selbst; ihre Gefangenschaft ist ihre langsame Hinrichtung." Dieses Stück Leben möglichst gering zu gestalten, ist die Aufgabe der sanitätspolizeilichen Beaufsichtigung und Einrichtung in den Straf- und Gefangenanstalten, — und in diesem Sinne wollen wir auf die Momente hinweisen, die in dem Leben des Gefangenen von Bedeutung sind.

Wir werden bei dieser Besprechung zunächst an die Einflüsse denken, welche von den allgemeinen äusseren, den baulichen Einrichtungen einer Gefangen- oder Strafanstalt ausgehen, dann an die inneren Einrichtungen des Gefängnisslebens, und zuletzt an die sanitären Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Haftsysteme. Er-

1) Bl. f. Gefängnisskunde. Bd. IV. Extraheft. 1870. Ueber d. Begriff der Strafanst.-Arbeit etc. S. 20 ff.

wähnt muss noch werden, dass wir uns in Folgendem immer Anstalten von wenigstens mittlerer Grösse vorstellen, und dass für kleine Gefängnisse selbstverständlich Modificationen nach jeder Richtung hin sich von selbst ergeben.

Aeussere Einrichtung.

Bei der Erbauung neuer Gefängnisse oder bei der Umgestaltung älterer, schon vorhandener Baulichkeiten zu Gefangenanstalten war in früherer Zeit die Rücksicht auf die Sicherheit in der Aufbewahrung der Angeklagten oder der Verurtheilten das einzig leitende und massgebende Ziel. Auf dieses allein war die sinnende Erfindungsfähigkeit der strafenden Gerechtigkeit gerichtet. Diese Sicherheitsmassnahmen, so berechtigt an sich, waren jedoch immer derartig vorherrschend, dass neben ihnen Massregeln für die Erhaltung der Gesundheit des Gefangenen gar nicht in Betracht kamen, und auch nicht zur Ausführung gelangen konnten. Der neueren Zeit ist es vorbehalten zu zeigen, dass bei der Erbauung neuer Straf- und Gefangenanstalten bei der Wahrung aller Sicherheitsmassregeln auch auf die sanitären Interessen der Inhaftirten in reichstem Masse Bedacht genommen werden kann.

Bodenbeschaffenheit.

Alle sanitären Massnahmen bei den baulichen Einrichtungen einer Strafanstalt sollen mehr oder weniger dazu beitragen, die Luft innerhalb der Detentionsräume für das Athmungsbedürfniss der Gefangenen in quantitativer wie qualitativer Weise so günstig als möglich zu gestalten. Aus diesem Grunde darf der Boden, auf welchem eine Gefangenanstalt errichtet wird, sowie der Boden ihrer näheren Umgebung keine gesundheitswidrige Beschaffenheit haben. Bei der Wahl eines solchen Terrains muss darauf geachtet werden, dass der Bauuntergrund trocken und durchlässig, dass in der Nähe sich keine stagnirenden Wasser, Moräste und Sümpfe befinden, von welchen durch Verwesung und Zersetzung der in ihnen vorhandenen Thier- und Pflanzenorganismen Miasmen und Malaria sich entwickeln. Der feuchte Boden in den tiefen Souterrains älterer Gefängnisse, in den Kasematten der Festungswerke ist nicht selten die einzige Ursache für die periodisch oder anhaltend auftretenden intermittirenden Fieber- und Sumpf-Kachexien, und eine nicht minder ergiebige Quelle für diese schädlichen Effluvien kann auch in dem stagnirenden Wasser eines Anstaltsgrabens gefunden werden, welcher aus Sicherheitsgründen die Anstalt umgiebt, und dessen Inhalt zu gewissen Zeiten giftige Exhalationen verbreitet. Von der

Porosität und Durchlässigkeit des Bodens, von seinem Gehalt an Stoffen, die unter Umständen der Fäulniss anheimfallen, hängen, wie in der Neuzeit immer mehr erwiesen wird, die Entstehung und Verbreitung infectiöser Krankheiten ab, die in epi- oder auch endemischer Weise in der freien Bevölkerung und ebenso in Gefangenanstalten auftreten. „Die Permeabilität des Bodens ist, wie Renk[1]) ausführt, für die in ihm vor sich gehenden Processe von grösster Bedeutung; durch jene ist der Luftwechsel und Luftaustauch im Boden bedingt.“ Gar manche Straf- und Gefangenanstalt früherer und neuerer Zeit hat die abnorme Grösse der Morbiditäts- und Mortalitätsfrequenz ihrer Insassen den Einflüssen eines gesundheitsschädlichen Bodens zuzuschreiben gehabt, und die schweren Endemien von Scorbut, Diarrhoen, Dysenterie, von Intermittens und Abdominaltyphus, die in einzelnen Gefängnissen auftreten, haben unter anderen ursächlichen Einflüssen den Hauptgrund in der verunreinigten Bodenbeschaffenheit zu suchen. Durch Trockenlegung des sumpfigen und morastigen Terrains, durch Anlegung von Abzugskanälen und durch reichliches Drainiren gelingt es allerdings, den hohen Feuchtigkeitsgehalt des Bodens zu vermindern, den hohen Grundwasserstand zu verringern und die localen Salubritätsverhältnisse aufzubessern; ebenso sollen weite Anlagen von üppig wachsenden Blattpflanzen (Helianthus annuus, von Eucalyptus u. a.) gegen die Entwicklung der Malaria auf sumpfigem Boden von vortrefflicher Wirkung sein, — allein besser als alle diese Palliativa ist die vorherige Sicherstellung der geeigneten Qualität des Bodenuntergrundes.

Wenn es ausführbar ist, wähle man als Baugrund für eine grosse Anstalt ein etwas hoch gelegenes, freies Terrain und ziehe eine Gegend mit einer reichen Baum- und Pflanzenvegetation einem öden und kahlen Landstriche vor, weil, abgesehen von dem wohlthuenden Eindruck auf das Gemüths- und Seelenleben, ein üppiges Pflanzenleben eine reine und gesunde Athmungsluft schafft.

Baumaterial.

Die Luftbeschaffenheit in einem bewohnten Raume wird nicht zum geringsten Theil durch den Feuchtigkeitsgehalt bestimmt, dieser wird aber in einem Wohnraume um so grösser sein, je mehr das verwendete Baumaterial die Bodenfeuchtigkeit und die atmosphärischen Niederschläge fortleitet, je hygroskopischer dasselbe ist. Nach dem Gesetz der Capillarität steigt die Feuchtigkeit aus dem Grund-

1) Ueber die Permeabilität des Bodens für Luft. Zeitschrft. für Biologie. 1879. S. 205.

wasser in den Grundmauern aufwärts, und mit diesem alle in ihm aufgelösten Substanzen und auch die Producte der Zersetzung organischer Materien. Bei der Verdunstung der Mauerfeuchtigkeit werden diese schädlich wirkenden Substanzen der Athmungsluft beigemengt, und je unreiner die Quellen dieses aufsteigenden Mauerwassers, desto nachtheiliger die Wirkung dieser Luftverunreinigungen auf den menschlichen Körper. Aber auch ohne jede Beimengung einer gesundheitsschädlichen Materie wird die Durchfeuchtung der Wände unserer Wohnräume für die Gesundheit höchst nachtheilig. Durch die Poren der Mauerwände vollzieht sich der Austausch der in den bewohnten Räumen unbrauchbar gewordenen Luft mit der freien Atmosphäre, je mehr nun diese Poren durch Wasser ausgefüllt sind, desto mehr ist diese Diffusion der Gase behindert und damit der sehr beträchtliche Factor der sogenannten natürlichen Ventilation. Die Verdunstung der Wandfeuchtigkeit entzieht ferner dem Körper eine Menge seiner Eigenwärme. „Nasse Wände wirken, wie von Pettenkofer[1]) ausführt, als einseitig abkühlende Körper, da sie theils durch die in ihnen entstehende Verdunstungskälte wie unausgeheizte Zimmer wirken, theils die Wärme viel besser leiten als trockene Wände gerade so wie nasse Kleider, und unsere Wärmeverluste durch einseitig vermehrte Strahlung beträchtlich erhöhen.“ Feuchte Wohnungen begünstigen, wie die Erfahrung lehrt, das Entstehen sog. Erkältungskrankheiten, wie: Rheumatismus, Katarrh, M. Brightii, und namentlich ist es die feuchte Kälte, die auf die menschliche Constitution sehr nachtheilig wirkt, und die Lind sogar als die Ursache des Scorbuts ansah. Es ist aus den angeführten Gründen dringend geboten, auch bei der Erbauung von Gefangenanstalten die Qualität des Baumaterials auf das Genaueste zu prüfen.

Stellung der Anstaltsgebäude.

Auch die Stellung und Richtung der einzelnen Anstaltsgebäude können zur gesundheitlichen Prosperität ihrer Insassen beitragen. Je mehr Luft und Licht in die Wohnräume eindringen, desto besser gestaltet sich die Luftbeschaffenheit in denselben, und je weniger die Sonnenstrahlen sie treffen, desto kühler und feuchter bleibt die Athmungsluft in ihnen. Die Erwärmung der Hauswandungen durch die Sonne hat nach Vogt[2]) einen gewaltigen ventilatorischen Effect

1) Populäre Vorträge. I. Jahrg. 1877. S. 45.

2) Zeitschrft. f. Biologie. 1879. S. 319. Vogt: Ueber die Richtung städtischer Strassen nach der Himmelsgegend und das Verhältniss ihrer Breite zur Häuserhöhe.

auf die Strassenluft, wie auf die Innenluft der Wohnungen. Das ausgetrocknete Baumaterial unserer Wohngebäude leitet die Wärme auch viel schlechter als das durchnässte; die Wärme und Kälte unserer Wohnungen wird demnach von den Feuchtigkeitsverhältnissen der Wandungen abhängen, die wiederum von der Insolation beeinflusst werden. Die Bewohner der Sonnenseite haben erheblich bessere sanitäre Zustände in ihren Wohnungen als die Bewohner der Schattenseite, und es ist daher eine nicht zu verkennende Aufgabe, die Richtung der einzelnen Gebäude so zu construiren, dass sie möglichst viel und von allen Seiten von der Sonne durchwärmt werden. In unseren nördlichen Gegenden wird sich daher die meridionale Richtung als die geeignetste empfehlen oder auch die von Nordost nach Südwest. Als die ungeeignetste ist die von Ost nach West zu bezeichnen, weil hier nur eine Seite von der Sonne beschienen wird. Wenn bei Gefangenanstalten im Grossen und Ganzen von einem System der Bauart nicht die Rede ist, zumal hier neben der Grösse der Anstalt hauptsächlich der Aufsichts- und Sicherheitsdienst die Baueinrichtung beeinflusst, so sollte man doch, wo es zu ermöglichen ist, aus hygienischen Gründen auch hier die Errichtung mehrerer von einander durch grosse Hofräume getrennter Gebäude der Erbauung eines einzigen grossen Baues vorziehen.

Der Wohnraum.

Eine der wichtigsten Fragen bei der Einrichtung von Gefangen- und Strafanstalten ist die Feststellung desjenigen Luftraumes, welcher auf jeden Kopf der Detinirten zu berechnen ist. Allerdings wird eine und dieselbe Raumgrösse per Kopf der Gefangenen nicht immer dem nothwendigen Bedürfnisse entsprechen, weil dieses von den jeweiligen, verschiedenartigen Verhältnissen abhängig wird, allein bei allen wohlberechtigten und zulässigen Modificationen ist es nichtsdestoweniger vom sanitären wie vom ökonomischen Gesichtspunkte aus unerlässlich, denjenigen Luftraum festzustellen, unter welchen nicht heruntergegangen werden darf, wenn nicht die Gesundheit der Gefangenen gefährdet werden soll. Und wie wichtig die Bestimmung dieser Raumgrösse ist, zeigt die Thatsache, dass in neuerer Zeit in fast allen Staaten bei der gesetzlichen Regelung der Vollstreckung von Freiheitsstrafen dem Gefangenen das minimale Luftquantum in seinem Detentionsraum sicher gestellt wird. Bei der Abmessung dieses Raumes lassen wir uns von den Ergebnissen der wissenschaftlichen Expertise und nicht minder von den Erfahrungen des praktischen Lebens leiten.

Man weiss, dass die Luft in unseren Wohnräumen, vorausgesetzt, dass keine anderweitigen Quellen unreinlicher Beimengungen vorhanden sind, verdorben wird, sobald sie so lange zur Unterhaltung des Athmungsgeschäftes gebraucht worden ist, dass sie über eine gewisse Grenze hinaus mit der bei der Ausathmung ausgeschiedenen Kohlensäure überladen ist. In der ausgeathmeten Luft sind zwar noch andere Bestandtheile sowohl unorganischer als auch organischer Natur vorhanden, die die Luft verunreinigen, und namentlich ist diesen organischen Abscheidungen der Lunge und Haut für die Luftverschlechterung eine sehr grosse Bedeutung beizulegen [1]), allein, da die Mengen dieser Substanzen theils sehr unbedeutend, theils gar nicht oder nur sehr schwer wägbar sind, so gilt die Grösse der vorhandenen Kohlensäuremengen als der sicherste Massstab für die Qualität der Luft in einem Wohnraume. Nach v. PETTENKOFER darf die Kohlensäuremenge in der Luft eines geschlossenen Wohnraumes nicht 1 per Mille übersteigen, wenn diese noch von gesunder Beschaffenheit bleiben und auch behaglich eingeathmet werden soll, nach DEEGEN macht sich sogar bei 0,66 per Mille eine unbehagliche Wirkung merklich. Soll die Luft in einem geschlossenen Raum zum Athmungsgeschäft gleichmässig gut bleiben, so muss in jedem Zeitmaasse das 200fache Volumen der ausgeathmeten Luft zugeführt werden. Da der Mensch in der Stunde 300 Liter Luft ausathmet, so müssten ihm 300 × 200 = 60000 Liter = 60 Cbm. Luft beständig zugeführt werden. MORIN verlangt im gemässigten Klima per Kopf und Stunde in Kasernen 30 Cbm. Luft bei Tag und 60 bei Nacht, in Gefängnissen 50 Cbm., in Hospitälern 70—100 Cbm. Nach DEEGEN muss ein erwachsener Mensch, der mit vielen anderen Menschen in einem geschlossenen Raum sich Tag und Nacht aufhalten soll, in der Stunde 44 Cbm. Luft haben, um in einer den Anforderungen der Gesundheitspflege entsprechenden Atmosphäre zu athmen. Nimmt man nach WILSON [2]) die ausgeathmete Kohlensäuremenge in einer noch athembaren reinen Luft mit 0,6 p. M. an und berechnet, dass ein erwachsener Mensch 0,6 Cubf. Kohlensäure durchschnittlich in der Stunde ausathmet, so müssen, um anhaltend eine gesunde Athmungsluft im Wohnraum herzustellen, per Kopf und Stunde 3000 Cubf. frische Luft zugeführt werden, die nicht mehr als 0,4 p. M. Kohlensäure enthalten darf. Räume von diesen Ausdehnungen in Gefangen-

1) Cfr. Handb. d. öff. Gesdhtspfl. etc. von Dr. FRIEDRICH SANDER. Leipzig 1877. S. 177.

2) Handb. d. öff. u. privat. Gesdhtspfl. von GEORGE WILSON, deutsch von P. BÖRNER. Berlin 1877. S. 93ff.

anstalten auszuführen ist schlechterdings nicht möglich, allein solche Dimensionen sind auch in der That für das minimale Bedürfniss nicht nothwendig, weil die Lufterneuerung in den bewohnten Räumen selbst ohne jedes Hinzuthun künstlicher Apparate durch die Diffusion der Luft durch die Poren der Wände, durch das Oeffnen von Fenster und Thür etc. stattfindet, namentlich wenn durch Heizung des bewohnten Raumes eine grössere Differenz zwischen der Innen- und der Aussenluft entsteht, und wenn die permeable Wandfläche, durch welche der Luftaustausch stattfindet, nicht zu klein ist. Die Grösse eines bewohnten Raumes kann noch um Vieles kleiner sein, wenn durch künstliche Ventilation die Luft in einem gegebenen Zeitraume um so häufiger durch Zufuhr reiner atmosphärischer Luft erneuert wird. Allein dieser Luftwechsel kann aber auch nur so oft stattfinden, als in dem bewohnten Raume durch die Ventilation selbst sich kein unbequemer Luftzug bemerkbar macht. Nach der Grösse des Raumes, der Construction und der Ergiebigkeit des Ventilationsapparates wird alsdann der Belegraum per Kopf eines erwachsenen Menschen sich verschieden gestalten.

Bei der Abmessung der Luftgrösse per Kopf der Gefangenen in den Strafanstalten wird man die Bestimmung des Detentionsraumes nicht ausser Acht lassen dürfen. In den gemeinschaftlichen Arbeitssälen wird der Belegraum ein anderer sein als in dem Schlafsaale, und in diesem wiederum ein anderer als in der Zelle, und auch hier wiederum ein anderer in der Zelle, in welcher der Gefangene Tag und Nacht oder in welcher er nur des Nachts sich aufhält. In dem grossen Arbeitssaal, der im Laufe des Tages wenigstens 1 oder 2 mal während des Spazierengehens der Sträflinge oder auch bei anderen Gelegenheiten gelüftet wird, dessen Fenster und theilweise auch Thüren im Sommer geöffnet bleiben, welcher im Winter reichlich geheizt wird, und in welchem schon deshalb eine gute natürliche Ventilation, auch wenn keine künstliche vorhanden ist, stattfindet, kann der Luftraum per Kopf der Gefangenen viel kleiner sein als im Schlafsaal, in welchem die Sträflinge 8 und noch mehr Stunden bei fest geschlossenen Thüren und Fenstern eingesperrt verbringen. Am allerreichlichsten muss die Raumgrösse in der Zelle sein, in welcher der Gefangene Tag und Nacht verbringt. Je kleiner ein Raum ist, desto häufiger muss der Luftwechsel in ihm stattfinden, wenn die Luft rein und athembar bleiben soll. In unserem Klima können wir aber nach WILSON einen häufigeren Luftwechsel als 3 oder 4 mal in der Stunde ohne Unbequemlichkeit nicht ertragen, und auch hierzu gehört ein Raum von mindestens 750—1000 Cubf. In dem kleinen Raum, und selbst-

verständlich auch in der Gefängnisszelle ist die Lage der Oeffnungen, durch welche die Luft ab- und zuströmt, so nahe, dass bei einer häufigen Luftzuströmung der Luftzug sehr belästigend und gesundheitsschädlich wird. Je kleiner der Raum ist, desto weniger diffundirt die einströmende Luft gleichmässig in allen Theilen des Raumes, es bildet sich vielmehr zwischen der Zu- und Abströmungsöffnung eine directe Luftströmung, so dass ein grosser Theil der reinen Luft wieder unausgenützt abströmt. Ist aber der Luftwechsel zu gering, dann wird die Luft um so unreiner, je kleiner der Raum ist. Es ist daher nothwendig, für die Zelle einen möglichst grossen Luftraum zu bemessen. Im Gefängniss hat der Zelleninhalt ausserdem nicht allein die Bedeutung des Luftvorraths, sondern hier wirkt die Zelle durch ihre Grösse auch auf das Gemüth. Je knapper dieser Raum, je schmaler und enger die Zelle, desto trüber und düsterer wird dem Gefangenen der Horizont, desto drückender und beengender die Atmosphäre seines Hoffens und Denkens. Einen viel kleineren Raum brauchen wir nur der Zelle zuzumessen, in welcher der Gefangene isolirt des Nachts schläft, weil die schädlichen Exhalationen vieler Menschen hier nicht in Wirkung kommen.

Die Grösse der Detentionsräume ist kaum in den einzelnen Gefängnissen desselben Landes, und noch viel weniger in den Gefängnissen verschiedener Länder nach gleicher Norm bemessen. In Preussen war in den Zuchthäusern ein Raumbedarf von 300 Cubf. für den gemeinschaftlichen Schlafsaal angenommen. Der Entwurf über die Vollstreckung der Freiheitsstrafen im Deutschen Reiche (§ 6 des Gesetzentwurfs) verlangt für gemeinschaftliche Schlafräume mindestens 10, für geschlossene Arbeitsräume mindestens 8 Cbm. Luftraum für jede unterzubringende Person, für die Einzelzelle zum Aufenthalte bei Tag und bei Nacht einen Luftraum von 22, und wenn dieselbe zum Aufenthalte nur bei Nacht bestimmt ist, von 11 Cbm. In dem Strafgefängniss Plötzensee ist in dem gemeinschaftlichen Schlafsaal für Erwachsene ein Luftraum per Bett von 19,75 Cbm. (4,52 Qdm. Fläche), in den Zellen zur Isolirung bei Tag und Nacht für Erwachsene 28,15 — 29,03 Cbm. (2,18 × 4,10 × 3,15) und 8,94 — 9,22 Qdm. Fläche, und für jugendliche Gefangene 26,46 — 27,32 Cbm. zugemessen. Der Luftraum in der Arbeitsbaracke beträgt per Arbeitsplatz bei Maximalbelegung 17,22 Cbm. und 4,10 Qdm. Fläche, und auch hier variirt die Arbeitsplatzgrösse sehr verschieden nach der Beschäftigungsweise. Nach STEVENS[1]) muss die Zelle 4 × 2,50 × 3 =

1) Les prisons cellulaires en Belgique, leur hygiène physique et morale. Bruxelles 1878. Lancier. S. 13.

30 Cbm. Luftraum haben, und nach Starke [1]) sollen die Zellen in den belgischen Gefängnissen mindestens 25 Cbm. Luftraum enthalten. In dem Maison pénitentiaire in Louvain hat die Zelle 29,09 Cbm., in dem Männergefängniss zu Brüssel 30 Cbm. In Oesterreich kommen in der Einzelhaft auf je einen Gefangenen 26—27 Cbm., in dem gemeinschaftlichen Schlafraume in den einzelnen Anstalten zwischen 8,51—12,85 Cbm. Luftraum. In England hat man die Masse von 12 F. Länge, 8 F. Breite und 10 F. Höhe als die durch die Erfahrung zweckmässigste Grösse der Isolirzellen angenommen. [2]) Das bekannte Zellengefängniss Pentonville hat 13 × 7 × 9 (englische) Fuss, die Zellen in Perth haben einen cubischen Inhalt von 850—1100 F. Nach dem Regulativ vom 22. Dec. 1841 sind in Dänemark die minimalen Masse von 12 × 7 × 9 F. festgesetzt. Die Anstalt Bruchsal hat 13 × 8 × 9,7 F., Moabit 800, Ratibor 745—783, Münster 680—737, Breslau 700, Insterburg 532 Cubf., Cöln 22,80 Cbm. In Nürnberg [3]) hat die Zelle 4,03 × 2,34 × 3,06 = 28 Cbm. In Bayern sollen nach einer neuen Ministerialentschliessung die einzelnen Zellen in dem Untersuchungs- und Polizeigefängniss mindestens 20 Cbm. Inhalt haben. Die Grösse der Zellen in dem neuen Gefängniss zu Philadelphia beträgt 8 × 16 × 12 F. In Warschau hat die Einzelzelle einen Inhalt von 7 × 11 × 10,5 F., ein Inhalt, welcher nach der Meinung meiner Quelle wohl der kleinste Luftinhalt ist, den man ohne Gefährdung der Gesundheit einem fast immer eingesperrten Gefangenen zukommen lassen darf. [4]) In Frankreich bestimmt ein Ministerialbefehl zur Ausführung des Gesetzes vom 5. Juni 1875 über die Anwendung der Einzelhaft, dass die Zelle für einen gesunden Gefangenen 4 M. lang, 2,50 breit und 3 M. hoch sein, d. h. einen Inhalt von 30 Cbm. haben, und dass die Zelle für einen kranken Gefangenen wenigstens 45 Cbm. enthalten müsse. Diez hält ein Luftquantum von 800 Cubf. für nothwendig, um im geschlossenen Raume leben zu können; nach ihm sollen die Zellen mindestens 1000 Cubf. (badische) fassen, wenn bei richtiger Dimensionsvertheilung und besonderer Berücksichtigung der Höhe die Utensilien und Geräthschaften angebracht und noch so viel Raum übrig bleiben solle, um dem Gefangenen in der Zelle einige Bewegung zu gestatten. [5]) Nach meinem Dafürhalten sind als

1) Das belgische Gefängnisssystem etc. Von W. Starke. S. 63.

2) Vereinte deutsche Zeitschr. f. d. Staatsarzneikunde. 1851. S. 33.

3) Das Zellengefängniss Nürnberg. Mittheilung aus der Praxis. Von Ad. Streng. 1879. Stuttgart. Enke. S. 46.

4) Hitzig's Annalen etc. 1840. S. 120.

5) Die Verwaltung u. Einrichtung d. Strafanstalten mit Einzelhaft. Carlsruhe 1857. S. 122.

Masse für den Belegraum eines Gefängnisses zu fixiren: in dem mit vielen Gefangenen belegten gemeinschaftlichen Schlafsaal 14 Cbm.; im gemeinschaftlichen Arbeitssaal 8 Cbm.; in der Zelle, in welcher der Gefangene Tag und Nacht verbleibt (und bei einer Höhe von 3 M.) 28 Cbm.; in der Zelle, in welcher der Gefangene nur des Nachts verwahrt wird, 15 Cbm. Bei dieser Massbestimmung gehe ich von der in den meisten Straf- und Gefangenanstalten thatsächlich zutreffenden Voraussetzung aus, dass entweder keine mit Verlässlichkeit wirksamen künstlichen Ventilationssysteme vorhanden, oder dass die vorhandenen nicht während der ganzen Jahreszeit, oder nicht während der Tages- und Nachtzeit anhaltend wirksam sind, so dass auch hier mehr Gewicht auf die natürliche Ventilation gelegt werden muss. Freilich haben in manchen Gefängnissen viele Gefangene in Zellen mit einem kleineren Luftraume eine längere Freiheitsstrafe überstanden, — aber in früheren Zeiten waren die Gefangenen auch noch unter schlechteren gesundheitlichen Verhältnissen eingekerkert. Ohne Gefährdung der Gesundheit lässt sich eine längere Detention in einem ungenügenden Zellenraum nicht durchführen.

Fenster.

Ist dem Gefangenen der Wohnraum nicht zu knapp zubemessen, so ist es wünschenswerth, dass dieser reichlich von den Sonnenstrahlen durchwärmt und von dem Sonnenlicht erhellt wird. Das Sonnenlicht ist nicht allein zur Erhaltung der Sehkraft nothwendig, sondern es ist ein mächtiger Lebensreiz von kräftiger Einwirkung auf die gedeihliche Entwickelung der vegetativen Processe im thierischen Organismus. Mangel an Licht befördert direct und indirect die Entstehung von Scrophulose, von Anämie, von Scorbut, von Phthisis und vielen anderen dyskrasischen Krankheiten. In allen bewohnten Räumen werden die Fenster auch zum Zweck der Ventilation in sehr vortheilhafter Weise benutzt, und in den Gefängnissräumen ist die Fensteröffnung in den meisten Fällen das einzig wirksame Mittel, um einen Luftaustausch zu ermöglichen. Um die Lufterneuerung und den Luftzutritt so viel als möglich zu begünstigen, sollte die Grösse und die Zahl der Fenster in reichster Weise bemessen werden. In den grossen gemeinschaftlichen Arbeits- und Schlafsälen sollen lange und breite Fenster, deren obere Theile nach Innen zurückstellbar, an den Längsseiten gegenüberstehend angebracht sein, weil auf diese Weise die Lufterneuerung am leichtesten und schnellsten bewirkt werden kann. Die grösste Berücksichtigung verdient die Fenstergrösse auch hier in der Einzelzelle, je grösser das Fenster

und je weniger der Lichtzutritt durch Traillen etc. verkümmert, desto freundlicher und anheimelnder wird der kleine Raum und desto erträglicher die einsame Einsperrung. Der Strafvollzugsgesetz-Entwurf für das deutsche Reich bestimmt für die Fenster der Einzelzellen eine Lichtfläche von einem Quadratmeter als Mindestmass, er schreibt ferner vor, dass die Fenster mindestens zur Hälfte geöffnet werden können. In den belgischen Zellengefängnissen ist jedes Zellenfenster mindestens 1,10 breit und 0,70 M. hoch zwischen doppeltem Gitterwerk, so dass das Fenster im Ganzen bis zu einem gewissen Grade geöffnet werden kann. Die Zelle in Frankreich hat die Breite von 1,20 M. und die Höhe von 0,70 M. Nachahmenswerth ist eine Fensterconstruction in dem Strafgefängniss Plötzensee. „Die schmiedeeisernen Fenster sind aus starkem Sprosseneisen mit 0,14 M. weiter Theilung der Verticalsprossen angeordnet, eine Construction, welche eine besondere Vergitterung unnöthig macht und dem Detentionsraume ein helles freundliches Ansehen giebt, ohne dass die Sicherheit gefährdet ist. Diese schmiedeeisernen Fenster sind im Mauerwerk befestigt und mit mehreren Luftflügeln an den Ecken und in der Mitte versehen“, die der Gefangene nach Belieben öffnen und schliessen kann. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass das für die Fenster verwandte Glas vollkommen durchsichtig, nicht gerippt oder matt sein darf.

Von der übrigen baulichen Einrichtung des Wohnraumes ist nur wenig noch zu erwähnen. Da, wo es zulässig ist, empfiehlt es sich die Thüren so anzulegen, dass sie nach aussen, nach dem Corridor etc. sich öffnen und nicht nach innen, weil im ersten Fall beim Oeffnen der Thür ein Theil der dünnen warmen Zimmerluft nach aussen abströmt und beim Schliessen derselben eine Menge frischer, reiner Luft in den Detentionsraum hineingepresst wird.

Fussboden.

Als Fussboden empfiehlt sich am besten ein gedielter, gut gefügter, möglichst geölter Holzboden, weil dieser sich am leichtesten reinigen lässt, sehr schnell trocknet, keinen Staub und dergl. entwickelt, und auch keinen Schmutz zurückhält. Fussböden aus Stein, gebrannten Fliesen, Cement, Asphalt, Thonplatten haben sich nicht bewährt, weil sie zu kalt sind, und weil sich immer Staubtheilchen loslösen, die sich den Luftwegen mit der Athmungsluft mittheilen; oder man müsste diese Fussböden aus Fliesen etc., wie in den belgischen Gefängnissen, mit Rohrmatten belegen. — Die Wände

in den einzelnen Räumen müssen mit einem freundlichen Anstrich versehen sein, und muss dieser der Reinlichkeit wegen alljährlich wenigstens einmal erneuert werden. Für die Einzelzelle ist die Farbe der Wandfläche nicht ganz ohne Bedeutung, ein rein weisser Anstrich ist für das Auge am wenigsten rathsam, am wohlthuendsten ist für die Erhaltung der Sehkraft, wenn der Anstrich einen Ton von Blau oder Grau erhält.

Ventilation.

Die grösste Sorgfalt von allen Massnahmen, welche die Gesundheit und das Leben der Gefangenen erhalten sollen, verdient ohne jeden Zweifel die Beschaffung einer gesundheitsgemässen Athmungsluft. In der Gefangenschaft sind gar viele Bedingungen vorhanden, die auf die Gesundheit der Gefangenen nachtheilig einwirken, aber keine von ihnen ist von einem so allgemein schädlichen Einflusse, keine zerstört in so nachtheilig intensiver Weise die physische Constitution der Sträflinge als die anhaltende Einwirkung einer verdorbenen Athmungsluft. Die Luft in einem Gefängnissraum kann, wie in jedem anderen bewohnten Raum, unrein und gesundheitswidrig werden durch schlechte Ausdünstungen des Bodens, durch eine mit Entwickelung von schädlichen Gasen verbundene Beschäftigung innerhalb des Detentionsraumes, durch schlechte Abtrittseinrichtung, durch unsaubere Haltung der Gefangenen in Betreff der Kleidung, des Bettlagers etc. etc. Schädlichkeiten dieser Art können jedoch die Vorkehrungen, die eine ausreichende Ventilation, d. h. die Abführung der verbrauchten schlechten und Zuführung einer reinen gesunden Luft in dem bewohnten Raume bezwecken sollen, nicht beseitigen. Die ventilatorischen Vorkehrungen, die wir zur Erhaltung einer gesunden Athmungsluft treffen müssen, richten sich nur gegen die Verunreinigungen, die sich nicht vermeiden lassen, die von dem Menschen selbst in Folge der in ihm vor sich gehenden Lebensvorgänge ausgehen. Und sollen diese Vorkehrungen von dem erstrebten Erfolge sein, dann muss vorausgesetzt werden, dass jede Quelle von vermeidbarer Unreinlichkeit und von durch äussere Umstände bedingter Luftverderbniss mit unausgesetzter Strenge und peinlichster Sorgsamkeit verhütet und beseitigt wird.

Die Luft in einem geschlossenen Raume wird, wie schon oben ausgeführt ist, verdorben und unrein, sobald sie dem Menschen eine längere Zeit zum Athmen gedient hat. Die verbrauchte Luft in überfüllten Räumen kann eine geradezu tödtliche Wirkung ausüben, wenn

durch das Athmungsgeschäft vieler Menschen der Sauerstoffvorrath bis auf ein Minimum verbraucht, und die Anhäufung von Kohlensäure eine solche Höhe erreicht hat, dass diese aus dem Körper nicht mehr ausgeschieden werden kann. Wie intensiv giftig und in welch acuter Weise eine solche Luft das menschliche Leben vernichtet, zeigen einzelne bekannte, historisch verbürgte Thatsachen. Im Jahre 1756 wurden 170 Personen in Bengalen eine Nacht in einer Höhle eingesperrt (Black-Hole) [1], und von diesen wurden am anderen Morgen 154 todt herausgeholt. Die wenigen Ueberlebenden schrieben diese Sterblichkeit dem Mangel an frischer Luft zu. Im Fort William zu Calcutta mussten 146 gefangene Engländer in einem Raume von ca. 18 F. Länge und 11 F. Breite, mit 2 kleinen Fenstern versehen, eine Nacht zubringen — und am anderen Morgen waren 123 von diesen Unglücklichen verstorben. In London waren 1742 im Wachthause zu St. Martin 28 Personen in einem Zimmer von 216 Cubf. Rauminhalt eine Nacht hindurch eingepfercht, und am anderen Morgen waren 4 von ihnen ums Leben gekommen. — Auf einem Auswanderungsschiffe waren 1855 von einem amerikanischen Capitain 440 Chinesen in den Schiffsräumen eingesperrt, und schon nach 12 Stunden waren 251 von diesen Unglücklichen gestorben.

In Wohnräumen, in denen relativ viele Menschen ohne genügende Lufterneuerung leben, tritt die Wirkung der Luftverderbniss nicht immer in so acuter Weise in die Erscheinung, sie äussert sich hier vielmehr in chronischer Weise dadurch, dass sie alle vegetativen Processe im Organismus herunterdrückt, durch ein mangelhaft entwickeltes Blutleben früher oder später zum Siechthum führt, und in dem Menschen eine gesteigerte Disposition zu Erkrankungen aller Art hervorbringt. In den Gefängnissen früherer Zeit war diese Raumüberfüllung eine der Hauptursachen zur Entstehung der viel gefürchteten „Kerkerfieber“, und noch heute pflegt sie in Gemeinschaft mit Unreinlichkeit und Mangel an geeigneter Nahrung ein günstiges Moment für die Entwickelung und Verbreitung schwerer typhöser Fieber abzugeben. Und wie ungemein ansteckend diese bösartigen Fieber sein können, zeigen einzelne in der Geschichte der Seuchenlehre bekannt gewordenen Fälle. So sind im Jahre 1557 zu Oxford durch die Ausdünstungen der am 4—6 Juni vor den Assisen — später die schwarzen Assisen (Black-Assizes) genannt — gestellten Gefangenen Richter, Geschworene und Zuschauer vom Kerkerfieber befallen worden, und sind bis zum 12. August an 510 Menschen

1) HOWARD. State of Prisons etc. S. 13.

selbst an dieser Krankheit gestorben. — Im Jahre 1750 starben r Lord Mayor von London und mehrere Richter von der Old Baley n Gefängnissfieber, welches von den Gefangenen, über die sie zu Gecht gesessen, ausgegangen war.[1]) Man weiss, wie sehr durch Ueberllung und schlechte Luft in Gefängnissen und auf Schiffen Krankiten epidemischer Art in ungeheuerlicher Weise sich vermehren id die Bevölkerung dahinraffen. Das perniciöse Auftreten von Scorıt, von Dysenterie, von enterischen Krankheiten, von Cholera Gefangenanstalten selbst in neuerer Zeit ist ein beredtes Zeugss dafür, wie verderblich und nahezu giftig die unreine Luft in lchen angefüllten Räumen zur Zeit des Auftretens infectiöser Krankiten wird. Durch den Einfluss einer schlechten, unreinen, verdormen Athmungsluft wird der Organismus auch dort, wo er sich eser Schädlichkeit accommodirt, in sehr erheblicher Weise gehwächt; es tritt eine Verlangsamung in der Regeneration des Blus und des gesammten Stoffwechsels ein, der Zustand allgemeiner hwäche und Erschöpfung, des allgemeinen Siechthums wird unauseiblich. Dass die Ueberfüllung der Wohnräume und die verdorene, schlechte Athmungsluft eine wesentliche Mitursache ist zur ervorrufung der viel verbreiteten Lungenphthise, ist eine mehr als ahrscheinliche Thatsache. Die grosse Verbreitung der Lungenchwindsucht unter den Soldaten hat man in England auf die chlechte Ventilation in gewissen Casernements direct zurückgeführt. Jnd sollte die abnorme Häufigkeit der Phthisen in den Gefängissen ohne jeden Zusammenhang mit der Ueberbevölkerung dieser Anstalten sein? In vielen Gefängnissen ist der anhaltende Genuss einer unbrauchbaren Athmungsluft vielleicht die wesentlichste Ursache der abnormen Sterblichkeit der Gefangenen —; und es lässt sich an vielfältigen Beispielen aus früherer und neuester Zeit beweisen, dass, je mehr eine Gefangenanstalt überfüllt, je ungünstiger das Raumverhältniss in derselben zu der Anzahl der Gefangenen, desto grösser die Sterblichkeit unter den letzteren ist.

Als Mittel, um diese Luftverderbniss in einer Gefangenanstalt zu verhüten, gilt in erster Reihe neben der allgemeinen, peinlichsten Reinlichkeit in allen Detentionsräumen die genaue Beachtung der richtigen Raumvertheilung auf die entsprechende Anzahl von Menschen. Ein Raum, der für eine bestimmte Anzahl von Menschen ein gesunder Aufenthalt ist, wird ein ungesunder, sobald er mit einigen Individuen mehr belegt wird. Und ausser dieser einfachsten aller

1) Julius, Vorlesungen über Gefängnisskunde. Berlin 1828. S. 95.

Verhütungsmassregeln muss man in Gefangenanstalten, wie überall dort, wo viele Menschen auf einem Ort zusammengedrängt zu leben gezwungen sind, noch zu Mitteln die Zuflucht nehmen, die die Ventilation des bewohnten Raumes befördern, d. h. die geeignet sind, die verbrauchte Luft durch reine, unverdorbene zu ersetzen. — Wir haben schon oben angedeutet, dass die Erneuerung der Luft in dem bewohnten Raume zum Theil auf natürliche Weise ganz spontan stattfindet. Durch Herstellung einer Temperaturdifferenz, durch Oeffnen von Thür und Fenster kann eine sehr ergiebige Lufterneuerung erzielt werden. Wo es aber darauf ankommt, auf eine anhaltend sichere und ergiebige Lufterneuerung zu rechnen, da reicht diese natürliche oder accidentelle Ventilation nicht aus, und da muss man zu künstlichen Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen. Auch in Gefangenanstalten sind diese künstlichen Ventilationseinrichtungen von dem einfachsten Apparate an bis zum complicirten System mit Vortheil in Anwendung gebracht. Hier hängt die Wahl der ventilatorischen Vorrichtung in erster Reihe von den Bedingungen der technischen Ausführbarkeit und von der örtlichen baulichen Beschaffenheit der Anstalt ab. Aber gerade in Gefangenanstalten sollte man immer die einfachsten Vorrichtungen den complicirten vorziehen, um die Wirksamkeit derselben nicht von zu vielen, verwickelten und auch kostspieligen Vorbedingungen abhängig zu machen. In sehr nützlicher Art lassen sich auch hier Oeffnungen an der Decke und am Fussboden zur Abfuhr der verbrauchten und Zufuhr von unverdorbener Luft verwerthen, und ebenso gewisse Vorrichtungen am Fenster und an der Thür. Ergiebigere Wirkung haben in geeigneten Localitäten die verschiedenen Ventilatoren, Röhrensysteme, die von dem bewohnten Raume aus über das Dach führen, und an ihrem oberen Theil mit stellbaren Aufsätzen versehen sind, durch welche die frische Luft eingepresst, oder die verbrauchte Luft ausgesaugt werden soll. Die Abfuhr der verdorbenen Luft lässt sich in den Detentionsräumen in wirkungsvoller Weise erzielen, wenn Röhren oder Kanäle aus diesen Räumen in einen Schornstein oder Ofen geleitet werden oder in einen Schacht, in welchem eine beständig unterhaltene Wärmequelle die verdünnte Luft abführt. Ein paar Gasflammen können, in geschickter Weise angebracht, einen grossen Schlafsaal durch Aspiration vollkommen und ausreichend ventiliren. Bei den grossen Neubauten hat man in neuester Zeit die Ventilation der Detentionsräume vielfältig zugleich mit der Centralheizung (Heisswasser- resp. Luftheizung) verbunden, und bei technisch gut ausgeführten Anlagen allerdings sehr sichere und, was freilich von grossem Werthe ist,

ı Belieben und Bedürfniss regulirbare Wirkungen erzielt. In-
en lässt sich nicht verkennen, dass die Technik bis jetzt noch
t in allen Beziehungen den Anforderungen der Hygiene ent-
cht, und dass bei diesen Anlagen der Detentionsraum wenigstens
Hälfte des Jahres, in welcher Zeit der Heizapparat nicht in
rauch ist, der eigentlichen Ventilation entbehrt. Man kann, wie
n hervorgehoben, in Gefangenanstalten auch mit Hülfe sehr ein-
er Vorrichtungen eine recht gute Athmungsluft für die Gefan-
n schaffen. In den grossen Zellengefängnissen neuerer Bauart
t die Ventilation gewöhnlich in engster Verbindung mit dem
ralen Heizsystem. In den meisten Gefängnissen mit Einzelhaft
l die reine Luft durch die Fenster oder durch besondere Venti-
nsöffnungen, die durch die Fensterwand hindurchgehen, einge-
t, und die verbrauchte Luft durch Schachte abgeführt, welche
ler dem Fenster gegenüberliegenden Mauer sich befinden, und
n Oeffnungen dicht unter der Decke liegen. Die Schachte
den in einen unter dem Dache befindlichen Hauptkanal. In
Anstalt Plötzensee ist in zwei grossen Gefängnissen die Heiss-
serheizung mit mechanischer Pulsionsventilation verbunden.[1] Ste-
s macht mit Recht darauf aufmerksam, dass man in den Zellen-
ingnissen alljährlich 1—2 mal die von den Zellen ausgehenden
schachte reinigen müsse, dass man täglich, wenn die Gefangenen
Zellen verlassen, Fenster und Thür öffnen, und dass man in den
enflügeln durch Oeffnen der an ihren Enden vorhandenen Fenster
n Luftstrom herstellen solle, der alle schlechte Luft aus diesem
gel und aus den hier befindlichen Zellen abführt. Auf diese
se werde man immer frische und gesunde Luft haben, und wür-
Fälle von Mephitis unmöglich werden.

Heizung und Beleuchtung.

Der Gefangene soll in der kalten Jahreszeit in einem gleich-
sig erwärmten Raume sich befinden. Eine kalte Zimmertem-
tur ist dem Gefangenen bei der meist sitzenden Beschäftigung
so nachtheiliger, je mehr er durch Lebensalter oder durch lange
fzeit heruntergekommen ist, und je schwächer die Production seiner
perwärme vor sich geht. Im modernen Strafvollzuge gilt es dann
ı als ein Act selbstverständlicher Gerechtigkeit, den Gefangenen

1) Die Beschreibung der Anlagen und der genaue Nachweis über ihre Wir-
und ihren Werth findet sich in „Erläuterungen zu den auf der Brüsseler
tellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen ausgestellten Plänen von
ensee." Berlin 1876. Decker.

immer — und selbst in der Straf-Arrestzelle — in einem heizbaren und thatsächlich auch beheizten Raume zu verwahren.

Bei der Beheizung der Detentionsräume in einer Strafanstalt wird man von jeder Heizungsmethode verlangen müssen, dass die Stubenluft nicht durch die unvollständigen Producte der Verbrennung verschlechtert, dass die Erwärmung des beheizten Raumes gleichmässig vor sich gehe und möglichst gleichmässig bleibe, und dass durch die Heizung selbst, wenn es angeht, gleichzeitig ein möglichst grosser ventilatorischer Effect erzielt werde. In den Gefängnissen empfiehlt es sich, die Heizungsstelle so anzulegen, dass den Gefangenen der Zutritt zu derselben versagt bleibt, und schon aus diesem Grunde kann, da sich die Heizung mittelst Kaminvorrichtung von selbst verbietet, die ventilatorische Wirkung bei der gewöhnlichen Ofenheizung nur von untergeordneter Bedeutung sein. In den grossen neueren Gefängnissbauten hat man überall centrale Heizungsanlagen eingeführt und, wie schon oben angedeutet, mit ihnen gleichzeitig das Ventilationssystem verbunden. Centrale Heizungssysteme sind namentlich in Anstalten mit Einzelhaft nothwendig, weil es undurchführbar ist, mehrere Hunderte von Zellen durch einzelne Oefen u. dergl. gleichzeitig zu beheizen. Am gebräuchlichsten sind auch hier die Luft- und die Warmwasserheizung, jedoch hat hier die erstere nach der bisherigen technischen Ausführung sich weniger bewährt als die letztere. Die Schwierigkeit liegt darin, dass die erwärmte Luft in den langen Flügeln und in den mehrfach übereinander liegenden Stockwerken nicht die zuerst horizontal und später vertical verlaufenden Kanäle in gleichmässiger Weise zu durchströmen vermag, so dass die Wärme in den einzelnen Zellen ungemein ungleichartig vertheilt ist; während die am Ende des Zellenflügels liegenden Zellen sehr wenig oder gar keine warme Luft bekommen, ist die überheizte Atmosphäre in den Zellen in der Nähe der Heizungsanlagen auch bei der besten Bedienung der regulirbaren Klappen etc. häufig unerträglich. „Ein eigenthümlicher Missstand", meint auch der Director STRENG [1]) von dem Nürnberger Zellengefängniss, woselbst in einem Flügel die Luftheizung und in drei Flügeln die Heisswasserheizung eingeführt war, „ist hier die Ungleichheit und Unsicherheit der Erwärmung, bald ist eine Zelle übermässig warm, bald die andere kalt, und diese Erscheinung wiederholt sich nicht in derselben Zelle, sondern wechselt beliebig. Die Behandlung der Schieber an den einzelnen Kanälen ist dabei ganz wirkungslos; je nach der Witterung und Windrichtung bleibt bald aus dem einen,

1) l. c. S. 37.

ld aus dem anderen Wärmecanal der ersehnte warme Luftstrom s." Dasselbe hat sich auch bei den Heizanlagen in der Anstalt tzensee [1]) unwiderleglich gezeigt. „Die Heizung im I. Gefängniss eisswasser-Heizung mit Aspirations-Ventilation) functionirt durchg gut, auch ist die Beschaffenheit der Luft in den Zellen und hlafsälen durchaus zufriedenstellend.... Nicht ganz dasselbe lässt h von der Heiz- und Ventilations-Vorrichtung (Luftheizung mit lsion) im II. Gefängniss sagen.... Der Heizeffect der gedachten nrichtung ist bei ununterbrochenem Gebrauche der Ventilation nur i normalen Witterungsverhältnissen ein ganz ausreichender; bei rkem Wind jedoch lässt derselbe Manches zu wünschen übrig, da i der freien Lage des Gebäudes die dem Winde ausgesetzten Gendetheile trotz der stark arbeitenden Ventilatoren nur schwer zu izen sind. Berücksichtigt man noch die hohen Anlage- und Unhaltungskosten der Luftheizung mit Pulsion, so ergiebt sich die lgerung, dass für Gefängnisse, namentlich dann, wenn dieselben i und ungeschützt liegen, die Heisswasserheizung mit Aspiration n Vorzug verdienen möchte." Zu erwähnen ist noch, dass die näle für die Luftheizung sich zuweilen als eine unvertilgbare utstätte für Ungeziefer erweisen, die zur wahren Plage für die rwaltung und die Gefangenen wird.

Die künstliche Beleuchtung der Gefängnissräume — und diese ss im Winter eine ansehnliche Zeit stattfinden — verdient eine ppelte Berücksichtigung; einmal, inwiefern sie das Sehorgan der räflinge beeinflusst, und dann, inwiefern sie durch ihre Verbrenngsproducte zur Verschlechterung der Luft in den Detentionsräumn beiträgt. In grossen Gefängnissen wird von einer Beleuchtung ittelst Kerzenlicht oder mittelst Oel zur Zeit schon der Theuerung egen nicht die Rede sein; sie findet fast durchgehends entweder rch Petroleum oder Leuchtgas statt. Kerzenlicht ist ausserdem cht zu empfehlen, weil es nicht viel Licht verbreitet, ungemein icht flackert und das Auge desshalb sehr erheblich angreift. Oel iebt eine milde, ruhige, wohlthuende Flamme und hat den grossen orzug, dass die Kohlensäureproduction bei seiner Verbrennung nach er Untersuchung von Zoch und Gorup-Besanez [2]) bei gleicher Lichttärke, gleicher Brenndauer und in einem gleichen Raum am nieigsten ist (0,1229), während sie beim Leuchtgas etwas grösser 0,1562) und beim Petroleum am grössten (0,1811) wird. In Räumen, in denen für keine ausreichende Ventilation gesorgt ist, trägt

1) Erläuterungen l. c. S. 37.

2) Zeitschr. für Biologie. III. 1.

eine grössere Anzahl von Petroleumflammen unzweifelhaft zu einer sehr beträchtlichen Verschlechterung der Athmungsluft bei. Der penetrante Geruch des Petroleums und seine nicht geringe Feuergefährlichkeit machen ausserdem eine sehr saubere Behandlung der Lampen nothwendig. Von allen Beleuchtungsarten ist für eine Gefangenanstalt das Leuchtgas die geeignetste. Die Flamme kann beliebig regulirt werden, sie flackert nicht und gewährt ein helles, weisses und angenehmes Licht, namentlich wenn sie mit Cylinder und Schirm, wie jede andere Lampe, versehen ist. Der Consum von Beleuchtungsmaterial ist in jeder grossen Strafanstalt ein so beträchtlicher, dass die eigene Fabrikation von Leuchtgas aus Mineralöl, aus Paraffin u. dergl. an Orten, wo eine grosse Leuchtgasfabrikation aus Steinkohlen nicht stattfindet, sich sehr wohl empfehlen würde.

Beseitigung der Abfälle.

Man weiss, dass die Hauptquelle der Verunreinigung des Bodens und von diesem aus mittelbar die unserer Wohnräume in der Anhäufung von Unrathsmassen und ganz besonders von menschlichen Dejectionen in dem Bauuntergrunde liegt. Wenn der Inhalt von Abtrittsgruben, von Kloaken und Kanälen in den Boden gelangt, so werden die Zersetzungsproducte dieser Stoffe, wie vielfältige Erfahrung gelehrt, die Vermittelung und die Ursache zur Entstehung von bösartigen Krankheiten. Der Zusammenhang zwischen dem Auftreten von typhösen Fiebern, von Ruhr und selbst von Cholera mit dem Vorhandensein von Verunreinigung des Bodens ist bis zur Evidenz erwiesen, und gar häufig hat sich auch bei den in Gefangenanstalten localisirt gebliebenen Epidemien die Entstehungsursache derselben in den mangelhaften Einrichtungen für Aufbewahrung und Beseitigung der Unraths- und Abfallstoffe gezeigt. Aber nicht allein Krankheiten infectiöser Natur werden durch diese Bodenverunreinigung hervorgerufen, sondern die gesammte Salubrität der Bevölkerung einer Stadt, einer Kaserne, Kranken- oder Gefangenanstalt wird durch Verhältnisse dieser Art in bedenklicher Weise beeinflusst, und desshalb gilt es als wohlbegründetes Erforderniss, alle unreinen Abfallstoffe aus Haus, Küche, Wasch- und Badehaus, und ganz vornehmlich die excrementitiellen Stoffe sofort nach ihrer Deposition, bevor ihre Zersetzung begonnen, aus dem Bereich der menschlichen Wohnung zu schaffen.

Von den baulichen und örtlichen Verhältnissen einer Anstalt wird es abhängen, welche Einrichtungen hier in Anwendung kommen können. Immer aber sind in jeder Strafanstalt so viel Arbeits-

kräfte disponibel und müssen disponibel sein, wenn es die Wohlfahrt der ganzen Anstaltsbevölkerung gilt, dass durch sie, bei gehöriger Ordnung und bei strengem Willen der Verwaltung, es stets gelingen kann, die angedeuteten gesundheitlichen Gefahren und Nachtheile zu verhüten. Während die unreinen Wasser aus der Küche, dem Wasch- und Badehause und aus den einzelnen Detentionsräumen durch Abgussröhren und Leitungsvorrichtungen ausserhalb der Anstalt geleitet werden, handelt es sich bei den menschlichen Dejectionen — Urin und Koth —, sie in geeigneter Weise zu sammeln und zu beseitigen. — Für diese Zwecke sind die Einrichtungen in Anstalten mit Gemeinschaftshaft verschieden von denen mit Einzelhaft. In der Gemeinschaftshaft können eine Anzahl von Gefangenen, wie es die Hausordnung in solchen Anstalten gebietet, zur bestimmten Zeit gleichzeitig dieselbe gemeinschaftliche Abtrittseinrichtung aufsuchen, während in der Einzelhaft in jeder Zelle eine solche Einrichtung vorhanden sein muss. In Anstalten mit gemeinsamer Haft empfiehlt es sich, die gemeinschaftlichen Abtrittsräume nicht in grösserer Anzahl in den verschiedenen Gefängnissabtheilungen, sondern in einem grossen Latrinenbau ausserhalb der Anstaltsräume, möglichst entfernt von den bewohnten Detentionsräumen unterzubringen. Hier können die Fäcalmassen in beweglichen Behältern, in Tonnen oder eisernen Kasten aufgesammelt und abgefahren, oder ihr Inhalt auch zur weiteren Fortschaffung in Reservoirs, die sich ausserhalb der Anstalt befinden, gepumpt werden. Verwerflich sind auch hier die früher viel gebrauchten Senkgruben, weil, selbst wenn sie gut ausgemauert und cementirt sind, früher oder später schadhafte Stellen und Undichten im Mauerwerk entstehen, und durch diese eine Infiltration des Bodens mit Fäcalstoffen stattfindet. In Abtrittseinrichtungen dieser Art würde sich das Behandeln der Dejectionen mit trockener Erde nach der Methode des MOULE'schen Erdclosetsystems, das sich in vielen öffentlichen Anstalten und vorzugsweise in vielen Gefängnissen in England und Indien gut bewährt hat [1]), oder auch die Verarbeitung der Fäcalmassen in besonderen Gruben zu sogenannten Fäcalsteinen als Brennmaterial verwenden und verwerthen lassen. Der gemeinschaftliche Abtritt kann auch in sehr praktischer Weise mit einem beschränkten Wasserspülsystem [2]) versehen werden. — In den einzelnen Stationen werden für die Nacht Kübel oder Eimer zur Aufnahme der Excremente vorhanden sein müssen und ebenso für

1) Das Erd-, Gruben-, Eimer- und modificirte Wasser-Closet in England. Von Dr. D. HOCKENDAHL. Kiel 1871.

2) Cfr. die Gefängnisse, l. c. S. 115.

den Tag Pissoir-Vorrichtungen in den einzelnen Arbeitsstationen. Diese transportablen Gefässe müssen mit hermetischem Wasserverschluss und schwerem Deckel versehen sein, sie müssen täglich aufs Sorgsamste gereinigt, desinficirt und nur abwechselnd im Gebrauch sein. Diese Eimer selbst sollen sich in kleinen Verschlägen befinden, von denen aus eine ventilatorische Einrichtung die schlechte Luft nach aussen abführt. Es versteht sich von selbst, dass in den grossen Latrineneinrichtungen für ausreichende Luftabfuhr gesorgt sein muss, und ebenso für sorgfältige Reinigung der ersten Abtrittswege und für ihre Desinfection. In Anstalten mit Einzelhaft befindet sich in jeder Zelle eine Abtrittsvorrichtung, deren Construction dort, wo kein Spülsystem vorhanden ist, sich verschiedenartig gestaltet. In Bruchsal ist es ein einfacher gusseiserner, innen emaillirter Topf, der mit einem in einer Rinne schliessenden Deckel versehen ist und der in einer verschliessbaren Mauerluke an der Thürnische sich befindet. Die Ausdünstungen der Excremente werden durch eine von der Luke aufwärts durch die Wand gehende Röhre ins Kamin abgeführt. Der Topf selbst wird alltäglich durch ein Thürchen vom Corridor aus von einem Sträfling fortgenommen und gereinigt. Mehr oder minder dieselbe Construction findet sich in vielen anderen Isolirgefängnissen; in noch anderen besteht die wesentliche Modification, dass das hermetisch verschliessbare Nachtgeschirr, das in der mit Ventilation versehenen Mauernische sich befindet, von dem Gefangenen jeden Morgen vor die Zellenthür nach Oeffnung derselben gestellt, von einem Gefangenen sofort abgeholt, und in einer besonderen Zelle gereinigt wird. In der Anstalt Plötzensee sind in allen Gefängnissbauten Spülclosets eingeführt, und zwar sind diese in dem grössten Theile der Anstalt derartig construirt, dass die Spülung durch den Druck des Körpers auf das Sitzbrett des in der Zelle an der Wand freistehenden Closets durch den directen Gebrauch des Gefangenen erfolgt. Da sich aber hier, und nicht ganz ohne muthwillige, zu lange und auch zu häufige Benutzung der Closetsitze, ein zu grosser Wasserverbrauch herausgestellt (durchschnittlich pro Closet täglich 220 Liter, während zur ausreichenden Spülung eines solchen nur 80—100 Liter pro Tag gehören), so ist in einer später fertiggestellten Gefängnissabtheilung die Closetanlage dahin abgeändert, dass die Spülung nicht mehr durch die Gefangenen, sondern in regelmässigen Zeiträumen von den Gallerien der Etagen aus durch die Aufseher bewirkt wird.[1] Vom hygienischen Gesichtspunkte ist die Spülung

[1] Erläuterungen, l. c. S. 52.

womöglich unmittelbar nach geschehener Dejection der Fäcalstoffe, und zwar in reichlicher Weise als die einzig zutreffende Massnahme zu erachten. Dort, wo die Fäcalien erst eine Anzahl von Stunden im Closet verbleiben, treten nicht selten üble Ausdünstungen in den Zellenraum aus, da bleiben bisweilen auch feste Kothmassen an den Wandungen der Rohrleitung haften. Desshalb sollte man da, wo das Wasser knapp zubemessen ist, lieber auf das Spülsystem verzichten und ein portatives System einführen. Wir können auch hierin dem Urtheil des Herrn Director Streng in Nürnberg vollkommen beistimmen. „Die feststehenden Abtritte haben den Vorzug der vollständigen Geruchlosigkeit und ersparen die Arbeit des Transportes, der Erhaltung und Reinigung der Töpfe, eine Arbeit, die üble Gerüche im Gefängnisse verbreiten muss. Ohne reichlichen Wasservorrath ist aber dieses System ohne sanitäre Schäden nicht ausführbar.“ Sie verursachen auch mit der Zeit grosse Reparaturen ... es treten Durchtränkungen des Mauerwerks mit den bedenklichsten sanitären Folgen ein, wenn die Röhren an einzelnen Stellen sich lockern, und „im Hinblick auf die erheblichen Mehrkosten dieser Closets und auf die vielen zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte, welche im Interesse der Reinlichkeit in Bewegung gesetzt werden können, ist das System der tragbaren Töpfe als praktischer zu empfehlen.“ [1])

Wir müssen hier noch einige Worte hinzufügen in Betreff des Verbleibes der Abfallstoffe in den Anstalten. Dort, wo diese sich an eine städtische allgemeine Kanalisation oder an ein allgemein eingeführtes Abfuhrsystem anschliessen kann, fällt selbstverständlich jede besondere Fürsorge nach dieser Richtung hin fort. Muss aber die Anstalt allein für sich eintreten, und ist sie, wie dies ja in den meisten grossen Anstalten der Fall ist, im Besitze eigener oder gepachteter Ländereien, so wird sie diese Stoffe in vortrefflichster Weise als Dungmittel, als Dungcompost bei dem Erdclosetsystem, als Jauchemasse bei entsprechender Verdünnung, verwerthen. Ist eine grosse Anstalt kanalisirt und mit einem allgemeinen Spülsystem versehen, so empfiehlt es sich, auf einem in der Nähe der Anstalt liegenden Terrain eine Rieselanlage zu etabliren. Selbstverständlich müssen alsdann auch Dampfkräfte vorhanden sein, die die in einem Sammelbassin zusammenfliessenden Schmutzwasser mittelst eines Pumpwerks auf das Terrain zu fördern vermögen. Dieses muss aus einem durchlässigen, trockenen, sandigen Boden bestehen, der mit Drains und

1) Das Zellengefängniss Nürnberg, l. c. S. 49 ff.

auch mit Abzugsgräben versehen ist, um etwaige überflüssige Wassermassen nach einer geeigneten Richtung abzuführen. Befindet sich in der Nähe des Rieselfeldes die Brunnenanlage, die das Trinkwasser für die Anstalt liefert, und besteht dieses lediglich aus dem Grundwasser, so ist es vor der Anlage des Rieselfeldes wünschenswerth, genaue Kenntniss über den Stand und die Strömungsrichtung des Grundwassers zu haben. Ebenso nothwendig ist es, das Terrain der Anlage von Hause aus reichlich zu bemessen, und wiewohl die Bodenbeschaffenheit, die Grösse des Wasserconsums und die Einrichtung der Rieselanlage selbst die massgebenden Factoren sind, so wird man doch gut thun, auf je 80—100 Seelen wenigstens einen Morgen Land zu rechnen. Nur in diesem Falle wird die rationelle Bewirthschaftung des Bodens und die Verwerthung der Sewagemassen durch Abwechselung und Brachlegung des Bodens etc. stattfinden, und gleichzeitig eine Uebersättigung desselben vermieden werden, die anderenfalls dahin führen muss, dass die aufgestauten Kanalwasser in ungenügender Weise filtrirt, mit organischen Massen überladen durch den Boden hindurchgehen und dem Grundwasser zuströmen. Eine gute Rieselanlage wird den Vortheil gewähren, dass auch der schlechteste Sandboden in ein blühendes, tragfähiges Terrain umgewandelt, einen relativ reichlichen Ertrag gewährt, und dass die Unrathsmassen in der unschädlichsten Weise als Dungstoffe ihre Verwendung finden. Das in unmittelbarer Nähe (750 Meter) von der Anstalt Plötzensee befindliche und in der überwiegend herrschenden Windrichtung liegende Rieselfeld hat seit seinem Bestehen (1872) weder durch üble Ausdünstung, noch durch andere Einflüsse auf die sanitären Verhältnisse der Beamten- oder Gefängnissbevölkerung sich in irgend einer Weise lästig, geschweige denn nachtheilig erwiesen.

Lazareth- und Badeeinrichtung.

Für die Unterbringung der erkrankten Sträflinge ist ein besonders eingerichteter Raum eine unerlässliche Bedingung. Je mehr die Krankenabtheilung ausserhalb des Zusammenhanges mit den Detentionsräumen der Gefangenen steht, desto besser ist es für die Kranken und auch für die Gesunden. Von den ersteren können Krankheiten der bedenklichsten Art auf die gesunde Bevölkerung übertragen werden, und von letzteren gehen nur Unzukömmlichkeiten aller Art, Complottirungen und Contraventionen mit wirklichen Kranken und noch mehr mit Simulanten aus. In grossen, gut eingerichteten Gefangen- und Strafanstalten soll daher ein besonderes, für sich

bestehendes Krankenhaus vorhanden sein. Es ist gut, wenn diese Abtheilung auf einen grösseren Belegraum, etwa 5—6 % der Gesunden berechnet ist, um einzelne Räume eine Zeit lang unbelegt stehen lassen zu können, und um zu Zeiten einer grösseren Morbidität mit den nöthigen Betten etc. versehen zu sein. Die Heizungs- und Ventilationseinrichtungen müssen hier reichlich und bequem zu handhaben sein, und vor Allem empfiehlt es sich, in den trockenen, nach der Sonnenseite belegenen Zimmern hohe und weite Fenster anzubringen, deren oberste Flügel nach innen und oben sich öffnen lassen. Auch bei reichlicher Ventilation ist der Minimalraum pro Bett hier auf 40 Cbm. Luftraum anzuschlagen. — Die einzelnen Krankenräume dürfen nicht zu gross sein; besser ist es, eine grössere Anzahl mittelgrosser Krankenzimmer zu haben, um die gleichartigen Kranken (syphilitische, äussere, innere etc.) räumlich von einander trennen zu können. Ebenso nothwendig ist es, eine Anzahl kleinerer Zimmer, Zellen, einzurichten, um Gefangene aus sanitären, aus moralischen oder polizeilichen Gründen, um Gefangene mit einer infectiösen Krankheit oder mit dem Verdacht auf eine solche isolirt zu halten. In der Krankenabtheilung der Anstalt muss ein besonderer Raum (Tobzelle) hergestellt sein, um unruhige, tobende Geisteskranke, und ein anderer, um eine Anzahl ruhiger psychisch Kranker zu verwahren, und neben oder in der Krankenabtheilung kann auch in zweckmässiger Weise ein Detentionsraum für sog. invalide Gefangene eingerichtet sein, d. h. für Gefangene, die mit chronischen inneren oder äusseren Leiden, Fehlern, Gebrechen versehen, die aus Altersschwäche, Lähmung, Blindheit, Krüppelhaftigkeit oder als Reconvalescenten nach langer Krankheit oder durch grosse Schwäche nach langer Haft arbeitsunfähig geworden, und dem Regimen der gewöhnlichen Zucht und Hausordnung nicht unterstellt bleiben können. — In Anstalten mit Einzelhaft soll grundsätzlich jeder Kranke in einer Einzelzelle, die räumlich etwas grösser sein muss als eine gewöhnliche Zelle, und die mit den nothwendigsten Utensilien zur Krankenpflege versehen ist, behandelt werden. Indessen werden auch hier einige grössere Räume unerlässlich, in welchen mehrere Kranke gemeinschaftlich behandelt werden können. Diess wird namentlich bei schweren, ernsten Krankheitsfällen nöthig, wo die Krankenwartung in der Einzelzelle sehr erschwert wird, ebenso bei chronischen Kranken, die während des langen Krankheitsverlaufes den Druck der Einsamkeit und der Verlassenheit ungemein tief und schwer empfinden, und endlich auch bei Geisteskrankheiten, für welche die Entfernung aus der Einzelhaft die erste und allernoth-

wendigste Indication ist. — Wie die Lazarethabtheilung des Weiteren eingerichtet, mit welchen Utensilien sie ausgestattet sein soll, wie die Kranken verpflegt werden, kann an dieser Stelle übergangen werden, nur möchte noch hervorzuheben sein, dass auf dem Lazareth oder der Krankenabtheilung dem Anstaltsarzt die Aufrechterhaltung der Disciplin obliegt, und dass er hier nur dann seine Aufgabe voll und ganz lösen wird, wenn es ihm eben so wenig an humanem Sinn gegen die Kranken als an ernstem, strengem Auftreten gegen den querulirenden, berechneten Sträfling fehlt.

In jeder Straf- und Gefangenanstalt muss eine Badeeinrichtung vorhanden sein. Nicht nur, dass jeder neu eingelieferte Gefangene aus Gründen der Reinlichkeit und zum Zwecke der Desinfection gegen etwaige mitgebrachte Krankheitscontagien einer sorgfältigen Reinigung im Bade unterworfen werden muss, nicht allein, dass warme und kalte Bäder zu Heilzwecken in acuten und chronischen Krankheitsfällen sich als nothwendig erweisen, und dass sie zur Förderung der Reinlichkeit unter den mit so verschieden gearteten Arbeiten beschäftigten Sträflingen unentbehrlich werden, die Bäder sind in der Gefangenanstalt vielmehr geradezu als ein Mittel anzusehen, welches unmittelbar dazu dient, die Gesundheit der Gefangenen zu conserviren. „Der fleissige Gebrauch der warmen Bäder," meint Bresgen [1]), „erhält die Reinlichkeit des Körpers, diese Stütze der Gesundheit .... er belebt und erfrischt die Haut und macht sie fähiger zu ihren natürlichen Verrichtungen, er befördert die Einsaugung und Ausdünstung, verbreitet Leben und Thätigkeit in alle Organe, erleichtert ihre Functionen, erfrischt, erneuert, reinigt und verbessert den Kreislauf der Säfte .... befördert die gehörige Assimilation der festen Theile und die Harmonie im ganzen Organismus, wodurch ihm mehr Ausdauer und Stärke verschafft wird." Welche vortrefflichen Wirkungen der regelmässige und nicht seltene Gebrauch von Bädern auf die Salubrität der Gefangenen zu äussern im Stande ist, zeigt die in der Anstalt Münster von Folger [2]) hervorgehobene Thatsache, dass seit der reichlichen Anwendung der warmen Bäder daselbst die Zahl der in das Bereich der Scrophulose gehörenden Krankheiten der Drüsen, der Schleimhäute und der Knochen, welche früher 25—30 % des gesammten Krankenbestandes ausmachten, auf 2—3% vermindert worden sind. Die Wohlthat

1) Der Einfluss und die Bedeutung der diätetischen Hautpflege etc. Von Dr. Al. Bresgen. Leipzig 1871. Mayer. S. 18.

2) Vierteljschrft. für gerichtl. Medicin. 1865. S. 250 ff.

eines warmen Bades sollte den Gefangenen aus den angeführten Gründen monatlich wenigstens einmal gewährt werden, und in der heissen Jahreszeit könnte bei kräftigen, wohlgenährten und noch im guten Lebensalter stehenden Gefangenen mit grösseren Vortheilen für die Erfrischung und Kräftigung des Organismus das warme Bad mit einem kalten vertauscht werden. Sowohl in der Gemeinschafts- wie in der Einzelhaft werden Wannenbäder ihrer zeitraubenden Zubereitung wegen, da für jedes Individuum ein besonderes Bad eingerichtet werden muss, und niemals mehrere Gefangene hinter einander in demselben Badewasser baden sollen, in einer spärlichen Weise verabreicht werden können, und desshalb empfiehlt es sich, in den grossen Anstalten Badeeinrichtungen in Form von Brausen herzustellen, so dass von einem Reservoir aus je nach Bedürfniss mit kaltem oder warmem Wasser ein Brause- oder Doucheapparat gespeist, und eine grössere Anzahl von Gefangenen gleichzeitig in schneller Zeit abgebadet würden. In der nach diesem Prinzip in Münster gebrauchten Badeanstalt, wo in durch Zwischenwände getrennten Abtheilungen 8 Gefangene zu gleicher Zeit das Douchebad nehmen, können innerhalb 4 Stunden 280 Gefangene abgebadet sein. Badeeinrichtungen dieser Art empfiehlt Bresgen für den Gebrauch in Kasernen, und hat Petruschky mit sehr guten Erfolgen als Mittel der Desinfection 1871 in Stettin im Lager der gefangenen Franzosen gebraucht. Auch in der Strafanstalt zu Rouen [1]) ist eine solche Badeeinrichtung, die der dortige Anstaltsarzt Prof. Dr. Merry-Delabost construirt, mit ungetheiltem Erfolg in Gebrauch. Innerhalb zweier Tage können hier alle Gefangene, 900—1200, gebadet sein.

Innere Einrichtung.

Beköstigung der Gefangenen.

Die Feststellung der Norm, nach welcher die Gefangenen in den Straf- und Gefangenanstalten ernährt werden, ist eine ebenso wichtige als schwierige Aufgabe der Gefängnisshygiene. Hängt von der Ernährung des Menschen in der Freiheit mehr oder weniger die Erhaltung seiner Gesundheit ab, so ist dies in einem noch höheren Grade der Fall bei Menschen, welche unter den nachtheiligen Einflüssen der Gefangenschaft eine längere oder kürzere Zeit ihres Lebens zu verbringen verurtheilt sind. Fällt der staatlichen Für-

1) Annal. d'Hygiène publ. 1875 Janv., u. Blätter für Gefängnisskunde. Bd. X. 1876. S. 499.

sorge einerseits die Aufgabe zu, dem Gefangenen eine Verpflegung zu gewähren, vermöge welcher seine Arbeitskraft während und nach der Strafzeit erhalten bleiben kann, so ist es andererseits nicht minder die Pflicht, bei der Verpflegung der Verbrecher nicht über das minimale Mass des Nothwendigsten hinauszugehen. Wenn irgendwo, so gilt es hier, die Verpflegung nach den Prinzipien der Zweckmässigkeit und Sparsamkeit einzurichten.

Erfahrung und Wissenschaft lehren, dass der menschliche Körper seinen Bedarf an Nährstoffen zur Deckung der in seinem Organismus vor sich gehenden Lebensprocesse und der bei der Arbeitsleistung verlustig gehenden Spannkräfte in geeignetster Weise aus einem Gemisch von vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln gewinnt. Während die animalischen Nahrungsmittel und hauptsächlich das Fleisch sehr viel Eiweiss enthalten, ist ihr Gehalt an Kohlenhydraten ein ausserordentlich geringer, so dass zur Deckung des ersteren bei einem Arbeiter 538 Gr. Fleisch genügen, zur Deckung der letzteren aber die ungeheuere Menge von 2620 Gr. nöthig würden; und wollte ein Arbeiter seinen täglichen Bedarf an Eiweiss aus reiner Pflanzennahrung, aus Kartoffeln ziehen, so müsste er ganz excessive Mengen von ihnen geniessen. Bei der ausschliesslichen Einführung eines animalischen oder vegetabilischen Nahrungsmittels wird daher immer eine beträchtliche Menge des einen oder des anderen Nährstoffes in Ueberschuss aufgenommen. Der Werth der Nahrungsmittel für die Ernährung des Körpers hängt nicht allein von ihrer Menge, und von ihrem Gehalt an stickstoffhaltigen oder stickstofffreien Substanzen ab, sondern, wie die Versuche von v. Pettenkofer und Voit und ihrer Schüler erwiesen haben, hauptsächlich davon, wie diese Nährsubstanzen im Darmkanal durch den Akt der Verdauung ausgenutzt werden. Nach den von Voit und jüngst von Rubner[1]) angestellten Ermittelungen zeigt sich, dass bei Fleischkost die eiweissartigen Stoffe bis auf 2,8 % im Darm resorbirt werden und die Kothmenge eine äusserst geringe ist, dass der Verlust an Stickstoff (Eiweiss) bei der Pflanzenkost dagegen immer sehr beträchtlich wird; bei reiner Reiskost werden 20,4%, bei Kartoffelkost sogar 32,2%, also ein Dritttheil des zugeführten Stickstoffes, bei gelben Rüben sogar 39 % unausgenutzt wieder entfernt, und bei allen diesen Nahrungsmitteln werden die Kothmassen sehr voluminös und die Entleerungen sehr häufig. — Wenn in den vegetabilischen wie in den animalischen Nahrungsmit-

1) Ueber die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im Darmkanal des Menschen. Zeitschrift f. Biologie. 1879. XV. Bd. I. Hft.

teln auch dieselben Nährstoffe enthalten sind, so ist der Nährwerth derselben doch ein ungemein verschiedener, weil das Eiweiss aus den Hauptgruppen der animalischen Nahrungsmittel fast vollständig in die Saftmasse des Körpers aufgenommen wird, während diess bei den Nahrungsmitteln aus der Pflanzenwelt nur in verhältnissmässig sehr geringer Menge stattfindet. Von diesen wird ein grosser Theil unausgenutzt, unverdaut aus dem Körper entfernt, weil die eiweissartigen Nährstoffe in ihnen mit sehr beträchtlichen Mengen von Kohlenhydraten in Hülsen, Gehäusen aus Cellulose eingeschlossen, und desshalb den Verdauungssäften nur schwer zugänglich sind, und weil bei dem grossen Reichthum dieser Substanzen an Stärkemehl nur ein Theil zur Resorption gelangen kann, ein anderer Theil davon aber sehr schnell in saure Gährung übergeht, zu häufigen Kothentleerungen Veranlassung gibt, und mit diesen wiederum auch unverdaute Massen fortgerissen werden. — Hofmann[1]) hat bei seinen Ernährungsversuchen gefunden, dass ein Mann bei einer ebenso reichlichen Aufnahme von einer vegetabilischen Nahrung (Kartoffeln, Linsen und Brod) nur die Hälfte des vorhandenen vegetabilischen Eiweisses zu verdauen im Stande war (46,4 %), dass dagegen bei einer reinen animalischen Kost, die in ihrer chemischen Zusammensetzung der vorigen Pflanzenkost gleich war (Fleisch, Fett und etwas Weizenmehl), die resorbirte Eiweissmenge viel grösser (81,2 %) war. Wollte man bei der vegetabilischen Kost eine bestimmte Eiweissmenge zur Verdauung bringen, so müsste man das Nahrungsquantum vergrössern. Dieses findet aber seine Grenze darin, dass „neben der grossen Verschwendung von anderen werthvollen Nährstoffen der Darm die ihm zugemuthete Last nicht überwältigen kann.“ — Von der Pflanzenkost müssen sehr grosse Mengen aufgenommen werden, und diese Ueberladung der Verdauungswege führt sehr bald zu gastrischen Störungen, zu Säurebildung, Diarrhöen und mittelbar wiederum zu einer schlechten Chymus- und Blutbereitung, zu einer mangelhaften Ernährung des ganzen Körpers. Bei einer ausschliesslichen vegetabilischen Kost kann der Körper andauernd eine erspriessliche Arbeit nicht leisten, oder es geschieht diess auf Kosten seiner Organe, der Muskeln und des abgelagerten Fettes. Anstrengende Arbeit kann nur von kräftigen, reichlich ausgebildeten Muskeln ausgeführt werden, und diese bedürfen zu ihrer Erhaltung einer grossen Menge von Eiweiss. „Solche bedeutenden Eiweissmengen lassen sich aber, wie Voit meint, nicht oder wenigstens nur schwer und unter grosser

1) Die Bedeutung der Fleischnahrung und Fleischconserven mit Bezug auf Preisverhältnisse etc. Von Prof. Dr. Franz Hofmann. Leipzig 1880. S. 11 ff.

Belastung des Körpers durch Vegetabilien zuführen, es ist hier ein Zusatz von dem leicht verwerthbaren Fleisch geboten, so zwar, dass bis zu 30—50 % des nöthigen Eiweisses in dieser Form dargereicht werden.“ Nur in einer aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln bestehenden Kost assimilirt der Körper in vortheilhafter Weise die zu seiner Erhaltung und Arbeitsleistung nothwendigen Nährstoffe. — Ausser dem Eiweiss und den Kohlenhydraten muss in der Nahrung des Menschen auch Fett enthalten sein. Die stickstofffreien Substanzen, wie Kohlenhydrat und Fett, werden bei der Arbeitsleistung und im Stoffwechsel durch Aufnahme von Sauerstoff oxydirt, und durch seine leichte schnelle Oxydation bewirkt das Fett eine verminderte Zersetzung des Eiweisses. Aus den Versuchen von PETTENKOFER und VOIT ist erwiesen, dass zur ausreichenden Ernährung eine viel geringere (3—4 mal kleinere) Fleischmenge nothwendig ist, wenn gleichzeitig eine reichliche Fettmenge in die Säftemasse eingeführt wird. So lange Fett in der Säftemasse vorhanden ist, wird der Verbrauch des Eiweisses in grosser Menge beschränkt. Bei der Inanition oder der ungenügenden Ernährung wird zuerst der Vorrath an Fett erschöpft. Die erste Erscheinung der ungenügenden Ernährung ist daher die Abmagerung, der Verlust an Fett, und deshalb erträgt auch ein fettreicher Körper diesen Zustand länger als ein fettarmer. Die Kohlenhydrate (Stärkemehl, Dextrin, Zucker) können wohl durch ihre eigene Zersetzung dazu beitragen, dass der Körper keinen Verlust an seinem Fettvorrath erleidet, sie können auf diese Weise einen Fettersatz mittelbar begünstigen, aber doch niemals diesen direct bewirken, weil eine Ablagerung von Fett nur durch die directe Zufuhr von Fett stattfindet. — Zu einer rationellen Ernährung ist endlich ausser der zweckmässigen Wahl und Mischung der Nährstoffe und Nahrungsmittel noch nothwendig, dass diese durch die Art ihrer Zubereitung dem Körper eine Anregung und Lust gewährt. Die Speise soll durch geeignete Zuthaten von Genussmitteln, von Gewürzen unsere Esslust reizen, durch Geruch und Geschmack die Verdauungsorgane zu gesteigerter Thätigkeit anregen. „Die Genussmittel machen die Nahrungsstoffe erst zu einer Nahrung“, sagt VOIT [1]), „nur ein gewaltiger Hunger macht die Begierde so gross, dass die Genussmittel übersehen werden, ja, dass sonst Ekelhaftes uns angenehm erscheint.“ Und ebenso unentbehrlich, wie die Zubereitung, ist auch die gehörige Abwechselung in den aufzunehmenden Nahrungsmitteln. Selbst gegen eine wohlschmeckende Kost

1) Anforderungen der Gesundheitspfl. an die Kost in Waisenhäusern etc. Von Prof. C. VOIT. Deutsche Vierteljschrft. f. öff. Gesundheitspfl. 1876. S. 21.

werden unsere Sinne stumpf und gleichgültig, wenn sie zu häufig gereicht wird, sie wird geradezu widerwärtig und ekelerregend, wenn sie schlecht zubereitet, und immer wiederkehrend die einzige Nahrung bildet.

Bevor wir an der Hand obiger Thatsachen an die Prüfung der Gefängnisskost gehen, wollen wir die Mengen der einzelnen Nährstoffe, die in der täglichen Ration dem Gefangenen nothwendig sind, feststellen. Man muss hier, wie VOIT mit vollem Recht hervorhebt, unterscheiden, ob der Gefangene eine Arbeit verrichten muss oder nicht, ob er eine lange oder nur eine kurze Strafzeit hat. Die Kost des Gefangenen soll nach diesem Forscher [1]) quantitativ so beschaffen sein, dass bei dem Minimum an den einzelnen Nahrungsstoffen der Körper auf einem Stand erhalten werde, bei dem er ohne bleibende Schädigung seiner Gesundheit existiren kann. Der Gefangene, der ja ohnehin durch die Einflüsse der Gefangenschaft Schaden an seiner Gesundheit nimmt, soll auch in Bezug seiner Ernährung so gehalten werden, dass er nach Abbüssung der Strafe die Möglichkeit habe, sich körperlich zu restituiren. Der nicht arbeitende Gefangene braucht wenig Eiweiss in seiner Kost, besonders wenn die Haft nur eine kurze ist, und wenn er so viel stickstofffreie Nahrung erhält, dass sein Bestand an Fett nicht vermindert wird. Die eingeführte Eiweissmenge darf jedoch nicht zu gering sein, weil der Körper sonst anhaltende Verluste an Eiweiss erleidet, und weil ein völliger Ersatz alsdann nicht mehr möglich ist. Letzteres tritt um so mehr ein, je länger die Haft und je andauernder die Abnutzung an Eiweiss gewesen. „Die normalen Lebenserscheinungen sind dann nicht mehr möglich, und es treten viele Erkrankungen auf." Auch die stickstofffreien Substanzen können vermindert sein, aber nicht bis unter eine gewisse Grenze, weil „bei zu geringem Fettgehalt auch das Eiweiss in sehr grosser Menge der Zerstörung anheimfällt.... Der Hungertod tritt meist in Folge des Verschwindens des Fettes im Körper ein, während noch eine nicht unbedeutende Menge von Eiweiss zugegen ist." Der arbeitende Gefangene muss mehr Eiweiss und auch mehr stickstofffreie Substanzen erhalten, damit er seine Muskeln in gutem Ernährungszustand und auch seinen Vorrath an Fett conserviren kann. Während für den nicht arbeitenden Gefangenen 85 Gr. Eiweiss, 30 Fett und 300 Stärkemehl ausreichend sind, bedarf der arbeitende männliche Gefangene 118 Gr. Eiweiss, 56 Fett und 500 Stärkemehl. Man soll bei den Arbeitern nicht über 500 Gr. Stärkemehl hinausgehen, weil der Darm sonst zu sehr belästigt wird;

1) ibid. S. 34.

der übrige Bedarf an Kohlenstoff soll durch 56 Gr. Fett ersetzt werden. Besser ist noch, nur gegen 350 Gr. Kohlenhydrate zu geben, und den übrigen Bedarf in Fett als Substanz zu reichen. Da der überwiegend grösste Theil der Gefangenen dem erwachsenen Alter angehört, und in dem modernen Strafvollzuge jeder zu einer nicht gar zu kurzen Zeit verurtheilte Sträfling zu einer Arbeitsleistung gezwungen oder angehalten wird, so können wir die obige Durchschnittsration, wie sie VOIT für den mässig arbeitenden Menschen festsetzt, auch für den Beköstigungstarif in unseren Gefängnissen annehmen. Wenn Prof. BENEKE[1]) diese Forderung von VOIT als allgemeines Mittelmass in Bezug auf das Eiweiss und die Kohlenhydrate als „reichlich hoch" gegriffen hält, so dass es „noch fraglich sein dürfte, ob dasselbe ein für alle Mal als feste Grundlage für die Bemessung der Kostsätze in öffentlichen Anstalten, Gefängnissen, Kasernen u. s. w. benutzt werden muss", und wenn er diese Ansicht hauptsächlich darauf stützt, dass er bei den Ernährungsversuchen an sich selbst (bei 62,5 Kilo Körpergewicht) einen Bedarf von 93,5 Gr. Eiweiss, 109 Fett und 289 Kohlenhydraten gefunden, und dass nach den Versuchen von RANKE dieser Bedarf für ein Individuum von demselben Körpergewicht nur 84,5 Gr. Eiweiss, 84,5 Fett und 202 Kohlenhydrate erforderlich wären, so ist daran zu erinnern, dass, wie BENEKE selbst hervorhebt, die Zusammensetzung der von Professor RANKE angewandten Nahrung durch ihren reichlichen Gehalt an Fleisch und Fett [250 Gr. Fleisch, 70 Gr. Eiweiss, 70 Gr. Schmalz und 30 Gr. Butter] sowie durch den sehr geringen Gehalt an Vegetabilien [nur 400 Gr. Brod, 70 Gr. Stärke] ausgezeichnet war. Fast dasselbe lässt sich von der Beschaffenheit der von ihm bei seinen eigenen Versuchen aufgenommenen Nahrung sagen, und da eine Nahrung dieser Art in besonders vortheilhafter Weise ausgenutzt wird, so lässt sie sich gar nicht mit der Kost vergleichen, welche der Arbeiter, und noch weniger mit derjenigen, welche der Gefangene geniesst, die meist aus Vegetabilien und Brod besteht.

Bis vor wenigen Jahren noch war die Kost der Gefangenen auch in den meisten deutschen Staaten eine rein vegetabilische, wenn man von der alljährlich 4 mal an den höchsten Festtagen und an dem Geburtstage des Landesherrn verabreichten Fleischportion von 250 Gr. absehen will. Die Kost bestand zu allermeist aus Kartoffeln, aus Hülsenfrüchten (Linsen, Bohnen, Erbsen), und aus Kohlarten; sie

1) Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Zur Ernährungslehre des gesunden Menschen. Von F. W. BENEKE, Geh. Med.-Rath und Professor in Marburg. Kay. Cassel 1878. S. 312

war mit einer ausserordentlich geringen Menge von Schmalz oder Talg gefettet und mit etwas Suppenkraut gewürzt. Innerhalb dieser engbegrenzten Auswahl der Nahrungsmittel bewegte sich die dreimal täglich gereichte warme Kost, welche, des Morgens und Abends als dünne Suppe, des Mittags als concentrirter Brei zubereitet, neben 600 Gr. schwarzem Kleienbrod und etwas Salz die tägliche Kostration des Gefangenen ausmachte. Diese in ihren Bestandtheilen überaus kärgliche und dürftige Kost war in einer nahezu naturwidrigen Weise zubereitet. Zu den Abschreckungsmitteln des früheren Strafvollzuges gehörte die Anschauung, dass dem Sträfling innerhalb der Strafanstalt nur Entbehrungen auferlegt werden müssten, und dass ihm in der verabreichten Kost durchaus keine Freude, kein Genuss bereitet werden dürfe. „Im Allgemeinen", sagt selbst JULIUS[1]), dessen humanen Bestrebungen die Gefängnissreform so vieles verdankt, und auf dessen ärztliches Urtheil ein namhaftes Gewicht gelegt ward, „muss die Nahrung in den Gefängnissen zureichend, aber nicht wohlschmeckend sein." Diese armselige Kost war auch nicht ohne Wirkung auf die Gesundheit der Gefangenen geblieben. Früher oder später traten fast ausnahmslos bei allen, wie ich noch selbst beobachtet, eine Reihe von Störungen der Verdauungsorgane auf, die in vielen Fällen die Ursache waren zur Entwickelung schweren Siechthums und von Krankheiten, die zum Tode führten. Durch die fade, einförmige und äusserst geschmacklose Bereitung dieser Kost und dadurch, dass sie in zu geringer Abwechselung in derselben Gestalt unablässig wiederkehrte, war nicht selten ein solcher Widerwille und eine solche Abneigung gegen dieselbe eingetreten, dass die Gefangenen auch beim grössten Hungergefühl sie nicht zu geniessen im Stande waren, bei Vielen reichte schon der Anblick und der Geruch derselben hin, Brechneigung und Würggefühl auszulösen.[2]) Dieser Zustand brachte es mit sich, dass die Gefangenen zuweilen eine ansehnliche Zeit nur vom Brode lebten, bei diesem anhaltenden Hungerzustande in excessiver Weise abmagerten, und eine frühreife Beute für Krankheit und Tod wurden. „Jeder, der das Leben der Gefangenen kennt und Jahre lang zu begutachten Gelegenheit hatte," meinte der ebenso erfahrene als einsichtsvolle Director ELVERS[3]), „muss, wenn er sich noch einiges Gefühl bewahrt hat, von Erbarmen ergriffen werden, wenn er sieht, wie selbst der gesund und kräftig eingelieferte Gefangene schon nach verhältnissmässig kurzer Dauer zu kränkeln anfängt, die eigenthüm-

1) Vorlesungen, l. c. S. 100.
2) cfr. BAER: Die Gefängnisse, l. c. S. 136 ff.
3) Allg. Deutscher Strafrechtsvertrag 1872. S. 494 ff.

lich blassgraue Gesichtsfarbe annimmt, schlaff und träge wird und allmälig alle Energie des Körpers und des Geistes verliert, lauter Zeichen der schlechten Ernährung, des langsamen Verhungerns...." Schon frühzeitig war der Hauptfehler dieser Kostart in dem ausschliesslichen Darreichen von Vegetabilien erkannt worden, und auch Julius hebt 1828 hervor: „Um aber für die Gefangenen zuzureichen, ist es, wie schon Howard bemerkt, nothwendig, dass sie, sc. die Kost, bei den sie niederdrückenden moralischen Ursachen reichlicher sei als bei den in Freiheit lebenden... Ferner muss die Nahrung zwar meist pflanzlich sein, aber nicht ausschliessend, da, wie die Erfahrung in Millbank zeigt, eine gänzliche Versagung aller Nahrung aus dem Thierreich, bei dem den Genuss der Freiheit, der besseren Luft und der Gemüthsruhe der Unschuld entbehrenden Gefangenen leicht Krankheit erzeugen und ihn sogar tödten kann. Ein- bis höchstens zweimal wöchentlich ein halbes Pfund Fleisch ist aber bei 2 Pfund Brod und 4—8 Loth Gemüse, je nachdem es getrocknet oder frisch ist, vollkommen ausreichend und daher räthlich."... In ganz ähnlicher Weise haben später viele von den deutschen Strafanstaltsärzten aus den verschiedensten deutschen Einzelstaaten auf die Mangelhaftigkeit dieser Kost hingewiesen, und eine Aufbesserung derselben namentlich durch Verabreichung von Fleisch verlangt. In vielen einheimischen und fremdländischen Anstalten waren nachweislich hauptsächlich durch die schlechte Verpflegung und unter anderweitig ungünstigen Verhältnissen schwere Epidemien von Scorbut, von enterischen Krankheiten aufgetreten, die zu einer Aufbesserung der Nahrung nöthigten, und die günstige Wirkung derselben auf die Hebung der Salubrität aufs Unzweideutigste zeigten. Erst in der neueren Zeit war dieser Forderung an einen gerechten Strafvollzug durch vereinzelte Aufbesserungen näher getreten worden, — und so ist auch in den preussischen Strafanstalten die Kost der Gefangenen in mannigfacher Beziehung verbessert worden. Die Gefangenen bekommen nach dem Speisungs-Etat vom Juli 1874 in den Gefangen- und Strafanstalten, die vom Ministerium des Innern ressortiren, 3 mal wöchentlich 70 Gr. frisches Rind- oder Hammelfleisch oder 60 Gr. Schweinefleisch an Stelle der etatsmässigen Fettung des Mittagsgerichts, sie bekommen täglich 625 Gr. fein geschrotetes Brod. Nach diesem Speisenetat soll namentlich viel Sorgfalt auf den Wohlgeschmack und auf die reichliche Abwechselung der Kost verwendet werden, und ist überdiess in liberalster Weise dem Arzte gestattet, auch an gesunde, arbeitende Gefangene Extrazulagen von Milch, Fleisch etc. auf bestimmte Zeit zu verordnen. Ein grosser Theil der

Mängel der früheren Sträflingskost, die ich 1871 darin gefunden hatte[1]), dass sie zu wenig animalische Substanzen enthalte, dass sie zu wenig abwechsle, dass sie zu einförmig und geschmacklos zubereitet werde, dass sie zu wenig substanzielles Fett enthalte, und zu viel in suppiger, breiiger Form verabreicht werde, ist durch diese dankenswerthe Kostreform beseitigt. Indessen ist auch der derzeitige Beköstigungsmodus in den preussischen Strafhäusern, wie in denen der meisten Anstalten der deutschen und auswärtigen Staaten durchaus noch nicht rationell zu nennen. Bei einer zweckmässigen Vertheilung der Mengen der einzelnen Nahrungsmittel nach ihrem Nähr- und nach dem schliesslichen Ausnutzungswerth lässt sich sicher eine Kost herstellen, die sich für die Ernährung der Gefangenen von einer wohlthätigeren Wirkung zeigen würde, als sie die jetzige ausübt. Setzen wir nach Voit als das tägliche Durchschnittsquantum der Nahrung für den erwachsenen und arbeitenden Gefangenen 118 Gr. Eiweiss, 56 Fett und 500 Kohlenhydraten fest, und vergleichen wir mit diesem Kostmass die in den Strafanstalten ermittelten Kostnormen, so gelangen wir zu folgenden Thatsachen.

Die Kostrationen, die nach den Angaben verschiedener Beobachter und Mittheilungen aus deutschen Anstalten der neuern und jüngsten Zeit etatsmässig verabreicht werden[2]), enthalten beispielsweise in:

	Eiweiss		Fett	Kohlenhydrate
Nürnberg (Zellengefängniss)	112	Gr.	34	525
München (Zuchthaus, arbeitend)	104	„	38	521
München (Gefängn. in d. Badstr., nicht arbeit.)	87	„	22	305
Waldheim	106	„	15,2	676
Bruchsal	121	„	27	599
Plötzensee [3])	117	„	32	597
Preussische Zuchthäuser (mit anstreng. Arb.)	140	„	35	736
Brandenburg a/H. (Kreisgerichts-Gefängniss)	109	„	34	574

Wenn wir obige Kostsätze überschauen, so können wir bei fast allen als fehlerhaft bezeichnen, dass sie zu viel Kohlenhydrate enthalten, dass sie zu arm an Fett, und dass ihr Eiweissgehalt zu gering sei, namentlich mit Rücksicht darauf, dass dieses zu allermeist aus dem Brod und den anderen Vegetabilien gewonnen werden müsse. — Für die Gefängnisse in München findet Dr. Ad.

1) Die Gefängnisse, l. c. S. 135.

2) cfr. Ueber die Kost in zwei Gefängnissen. Von Dr. Ad. Schuster und Professor Voit's Untersuchung der Kost. München 1877, l. c. S. 142 ff.

3) Dieser Tarif gilt nicht, wie Schuster irrthümlich angiebt, von den preussischen Strafanstalten, sondern von der Anstalt Plötzensee.

Schuster in seiner vortrefflichen Arbeit[1]), dass ein herabgekommener Körper mit 104 Gr. Eiweiss auf die Dauer möglicher Weise ausreichen kann, aber der Organismus ist viel weniger leistungsfähig und setzt krankmachenden Einflüssen einen geringeren Widerstand entgegen. „Die Darreichung von so viel Eiweiss, als ein Organismus beim Hunger zersetzt, ist nach Voit ungenügend und führt zum Tode, mag nun dasselbe allein oder mit beliebig viel stickstofffreier Substanz gegeben werden.“ Die relativ ausreichende Menge Eiweiss wird ungenügend, wenn sie in ungeeigneter Form verabreicht wird, wenn sie in den Kartoffeln, im Brod etc. nicht ausgenutzt wird. Wie mit dem Eiweiss verhält es sich mit dem Fett. Dieses ist überall in viel zu geringer Menge in der Nahrung vorhanden. „Die Bedeutung des Fettes“, meint Schuster, „tritt namentlich bei den Gefangenen hervor, welche nur die geringste Menge von Eiweiss in ihrer Kost bekommen. Es ist ganz ungemein wichtig, darauf zu achten, dass die Gefangenen auf einer leidlichen Fettmenge in ihrem Körper erhalten werden; ein Organismus, welcher durch ungenügende Zufuhr der stickstofffreien Substanzen an Fett arm wird, zersetzt auch mehr Eiweiss als ein an Fett reicherer, und es tritt nach und nach äusserste Abmagerung, ein Verschwinden des Fettes in den Muskeln auf.“ Welche ominöse Bedeutung der Verlust des Fettvorrathes des eigenen Körpers für den Gefangenen hat, weiss jeder Gefängnissarzt und jeder Gefängnissbeamter aus der täglichen Erfahrung. Mit dem Schwinden des Fettes geht gewöhnlich ein rapides Sinken der Körperkräfte einher, die Muskulatur verliert ihren Umfang und ihre Kraft, und der abgezehrte Gefangene verfällt früher oder später einer verderblichen Krankheit. Prof. Felix in Bukarest bringt das häufige endemische Vorkommen von Scorbut in den rumänischen Gefängnissen gerade in der langen und streng gehaltenen Fastenzeit mit dem Mangel an Fettgenuss in engsten Zusammenhang. — Die Kost in den sächsischen und preussischen Gefängnissen hat viel zu viel Kohlenhydrate, viel zu wenig Fett, und da hier meist Vegetabilien, sehr viel Kartoffeln und Brod genossen werden, so ist auch hier die Ausnutzung der Nahrung eine unvollständige, und darum wird die Ernährung mit der Länge der Strafzeit eine zweifellos ungeeignete. Hoffmann[2]) macht besonders darauf aufmerksam, dass die Gefangenen mit den Vegetabilien eine ungeheuere Masse (80 %) Wasser geniessen, und dass die Haupternährung unzweifelhaft durch das Brod erfolgt. „Von 100 trockenen Nährstoffen sind 57 % im Brode und

1) Untersuchungen der Kost etc., l. c. S. 151.
2) Die Bedeutung der Fleischnahrung etc. S. 33.

43 % in sämmtlichen übrigen Speisen; von 100 Eiweiss der Nahrung werden 61,3 % im Brode und nur 38,7 % in den anderen Speisen verzehrt." — Die Beköstigung in Bruchsal hat den grossen Vorzug, dass sie im Gegensatz zu den anderen erwähnten Beköstigungsarten relativ wenig Kartoffeln und mehr Fleisch enthält. Sie ist nach SCHUSTER's Urtheil die beste unter den deutschen Gefängnissen, nur könnte man auch hier einen Zusatz von Fett wünschen. — Die Kost in den baierischen Strafanstalten hat nach den ausserordentlich verdienstvollen Nachweisungen von VOIT, SCHUSTER u. a. nicht unbeträchtliche Mängel. Auch hier ist überall ein Ueberfluss von Vegetabilien. Die Gefangenen müssen ihren Eiweissbedarf hauptsächlich aus Brod und Kartoffeln holen. Die Untersuchungen von SCHUSTER haben dargelegt, dass die Gefangenen des Zuchthauses in der Au (München) bei 104 Gr. Eiweiss täglich ungleich schlechter genährt werden als die Untersuchungsgefangenen in der Badstrasse, die nur 87 Gr. erhalten. Erstere bekommen meist Vegetabilien und nutzen davon nur 78 Gr. aus, während bei letzteren mehr animalische Nahrung und eine bessere Ausnutzung vorhanden ist. In dem Zellengefängnisse Nürnberg erhalten die Gefangenen 112 Gr. Eiweiss, 34 Fett und 525 Kohlenhydrate. Dies ist nach SCHUSTER in allen Nahrungsstoffen weniger als in Plötzensee, an Eiweiss und Kohlenhydraten weniger als in Bruchsal, in ersterem erhalten die Gefangenen allwöchentlich 210 Gr. Fleisch, in Bruchsal 437 und in Nürnberg nur 140. In Nürnberg wird etwas mehr Brod, aber weniger an Leguminosen und Kartoffeln gegeben als in Plötzensee. Angesichts dieser thatsächlichen Beschaffenheit der Gefangenkost in den baierischen Anstalten ist es zu verwundern, dass Herr Dr. DÖDERLEIN [1]), der Sanitätsbeamte der Anstalt Nürnberg, in fast feierlicher Form gegen jeden Gedanken an eine Aufbesserung derselben Verwahrung einlegen zu müssen glaubt, wenn er meint: „Eine Aufbesserung der Gefangenkost, wie sie in den baierischen Strafanstalten eingeführt ist, halte ich nicht nur nicht für geboten, sondern ich müsste jeden derartigen Versuch als einen Missgriff bezeichnen."

Will man die Gefängnisskost in rationeller Weise umgestalten, so muss man, wie dies auch VOIT, SCHUSTER, HOFFMANN u. a. für nothwendig erklären, nicht die Quantität der jetzt bestehenden, etatisirten Kostsätze vermehren, sondern die Qualität der einzelnen Nährstoffe anders gestalten. Man muss die überschüssigen und unausnutzbaren Mengen der Kohlenhydrate und da, wo die Brodration eine

1) Das Zellengefängniss Nürnberg, l. c. S. 144.

sehr grosse ist, auch diese reduciren, und dafür mehr leicht verdauliche Mengen animalischer Substanzen, insbesondere Fleisch und Käse, substituiren; man muss mehr substanzielles Fett der Speisung zusetzen, und diese selbst in mehr concentrirter, wenn möglich fester Form, nicht immer in der wasserreichen Suppen- und Breigestalt herstellen. Auf die nachtheilige Wirkung dieser wässerigen Nahrungsform auf die Verdauung haben ältere und neuere Gefängnissärzte, namentlich in England (Dr. Lee, Baly u. a.) hingewiesen; Hoffmann und Schuster schreiben diesem Zustande das charakteristisch aufgedunsene und schwammige Aussehen der Gefangenen zu. „Der Wasserreichthum der Gewebe im Körper der Gefangenen ist nach Letzterem schon beim Anblick derselben ersichtlich. Es rühren das erdfahle, gedunsene Aussehen dieser Leute, die blassen Schleimhäute derselben wohl zum grossen Theil von ihrem Wasserreichthum her. Mögen auch andere üble Einflüsse der Haft das ihrige beitragen, um dieses krankhafte Aussehen hervorzubringen, so trägt meiner Ueberzeugung nach doch die mangelhafte Ernährungsweise die Hauptschuld daran." Neben der Aufbesserung des Nährwerthes der Gefangenkost ist nicht minder wichtig, dass diese in den Strafanstalten möglichst viel abwechsele und möglichst schmackhaft zubereitet werde. —

Aber auch wenn die allgemeine Kost in den Gefangenanstalten in dem angedeuteten Sinne aufgebessert ist, wird sie immerhin noch keine geeignete Beköstigung abgeben für alle Kategorien von Gefangenen. Sie wird für den allergrössten Theil der Gefangenen wohl ausreichen, aber nicht für diejenigen, deren Verdauungsthätigkeit durch die immerhin noch überreich stärkemehlhaltige Nahrung geschwächt und krankhaft verändert ist, oder auch nicht für solche Gefangene, die nach einer längeren Strafzeit in der Ernährung heruntergekommen, für solche, die im vorgerückten Lebensalter stehen, und ebenso wenig für kränkliche und schwächliche Individuen, für Reconvalescenten etc. Für alle diese Gefangenen wird eine leichter verdauliche, nahrhaftere, mehr roborirende Kost für eine längere oder kürzere Zeit nothwendig, eine Kost, die schon Varrentrapp als eine Mitteldiät zwischen Lazarethkost und Gesundenkost für nothwendig befunden, und die auch ich als ein ausserordentliches Bedürfniss kennen gelernt. Diese Kostnorm hat neben ihrem diätetischen Werth auch den grossen Vorzug, dass sie auch in Betreff der Beköstigung den im modernen Strafvollzug zu so gerechter Anerkennung gelangten Grundsatz des Individualisirens einführen, und ihm auch gerecht werden kann. Und diesem Princip der Individualisirung entspricht in bester Weise eine Kostform, wie sie seit mehreren Jahren in der Anstalt Plötzensee

eingeführt ist, und die zum nicht kleinsten Theile zu den vorzüglichen Salubritätsverhältnissen dieser Anstalt beiträgt. In der Anstalt Plötzensee haben wir eine Gesundenkost, welche schmackhaft zubereitet ist, dreimal wöchentlich mit 70 Gr. Fleisch verkocht wird[1]) und bei welcher auf reichliche Abwechselung und richtige Mischung der Consumtibilien gesehen wird, und ausserdem eine Kost für bettlägerige, im Lazareth befindliche Kranke. Zu der ersteren Kost können Gefangene, wenn eine ärztliche Indication vorliegt, an den fleischfreien Tagen eine Extrazulage von 125 Gr. Fleisch oder 1/2 Liter Milch, eventuell beides zugleich, erhalten. Ist die Verdauung oder der Ernährungszustand des Gefangenen derartig, dass er Leguminosen etc. nicht vertragen kann, oder dass er einer mehr nahrhaften, roborirenden Kost bedarf, so erhält er an den Tagen, an denen die gewöhnliche Kost kein Fleisch enthält, die sogenannte Mittelkost. Diese besteht aus einer Suppe (Bouillon mit Gries, Reis, Nudeln etc.), Gemüse (Rüben, Kohlrabi, Bratkartoffeln, Erbsen etc.) und Fleisch (Braten, Beefsteaks etc.). Zu dieser Mittelkost kann der Gefangene, wenn nöthig, noch täglich 1/2 Liter Milch bekommen, so dass er ausser dieser täglich eine gut bereitete Fleischkost erhält (dreimal wöchentlich à 70 und viermal à 150 Gr.).

Wir können uns nicht versagen, in folgender Tabelle die Zahlen der in der Anstalt Plötzensee in den 7 Jahren (1873—80) vorgekommenen Erkrankungs- (Lazareth) und Sterbefälle, die Zahlen der ver-

Jahr.	Tägliche Durchschnittszahl der Gefangenen.			Zahl der eines natürlichen Todes Verstorbenen		Zahl der an Gefangene verabreichten		Zahl der inneren Krankheiten überhaupt		
	Gesunde.	Kranke.	Procent.	in Summa.	in Procent der Durchschnittsbevölkerung.	Kostaufbesserung. Milch, Fleisch.	Mittelkost.	überhaupt.	Verdauungssyst. überhaupt.	Verdauungssyst. in Procent.
1873	526	9	1,71	5	0,95	381	—	200	59	29,5
1874	839	13	1,55	7	0,83	691	—	355	88	24,8
1875	910	16	1,75	2	0,21	1153	—	332	75	22,8
1876	1112	19	1,73	10	0,89	940	527	368	67	18,2
1877	1393	19	1,39	16	1,14	1063	851	485	21	4,1
1878	1470	27	1,83	15	1,02	1084	797	442	62	14,0
1879	1245	15	1,15	19	1,52	888	826	310	44	14,2

1) Ich muss hier ganz besonders hervorheben, dass in Plötzensee die gewöhnliche Gesundenkost, die für alle Gefangene ohne Ausnahme bestimmt ist,

abreichten Aufbesserungen der gewöhnlichen Kost und der sogenannten Mittelkost — die in ihrer Vollständigkeit seit 1876 in der Anstalt eingeführt ist — und auch die Zahlen der vorgekommenen Verdauungskrankheiten (Lazareth) zusammenzustellen.

Wir sehen, wie unter der Zahl der inneren Krankheiten die der gastrischen Sphäre immer mehr verschwinden, je mehr die Kost im Allgemeinen rationeller und je reicher an animalischen Substanzen sie den bedürftigen Individuen gewährt wird. Wir sehen, wie günstig die Zahl der Kranken- und Todesfälle ist, obschon die Anstalt ihre Insassen der allergrössten Mehrheit nach aus dem physisch und moralisch verkommensten Theil der Bevölkerung der Hauptstadt erhält, ein Moment, das gewiss dasjenige aufwiegt, dass unsere Gefangenen nicht durchgehends lange Strafen zu verbüssen haben; und wenn wir auch weit davon entfernt sind, der Beköstigung allein diese günstigen Salubritätsverhältnisse zuzuschreiben, so entfällt doch auf jene nicht der kleinste Theil dieser sanitären Ergebnisse. Wir halten die Beköstigung in unserer Anstalt auch insoweit für vollkommen rationell, als bei ihr auf den jeweiligen Gesundheitszustand des Gefangenen gerechte und billige Rücksicht genommen werden kann, auf seinen Bedarf an Ernährungsmaterial nach Arbeit, Strafzeit, Alter u. s. w. Nur bei dieser Kostreform ist es möglich, den Körper der Gefangenen auf einem Stadium zu erhalten, bei dem er, wie VOIT will, ohne bleibende Schädigung seiner Gesundheit existiren kann, weil diese Mittelkost, wenn auch nur zeitweise, aber schon frühzeitig gegeben, das zuverlässigste Prophylacticum bildet gegen die Quelle so vielen Siechthums, das in den Straf- und Gefangenanstalten die Morbidität und Mortalität so abnorm macht.

Wir können unsere Bemerkungen über die Beköstigungen der Gefangenen nicht schliessen, ohne noch anzuführen, dass die im obigen Sinne verstandene rationelle Gefängnisskost durchaus nicht über die Grenze des zur Erhaltung der Gesundheit und der Arbeitskraft der Gefangenen minimal Nothwendigen hinausgeht, und dass sie — das wird sich schon aus finanziellen Gründen verbieten — niemals so viel Verlockendes haben wird, dass sie wesentlich dazu beitragen könnte, den entlassenen Gefangenen zum Rückfall zu bewegen. Wir befinden uns auch hier im vollen Gegensatz zu der Schlussfolgerung des Herrn Dr. DÖDERLEIN,[1]) wenn er meint: „Wenn

dreimal wöchentlich 70 Gr. Fleisch enthält, und dass die Extra-Fleischzulage, sowie die eigentliche Mittelkost an denjenigen Tagen, an welchen die gewöhnliche Kost kein Fleisch enthält, verabreicht wird, eine Thatsache, die vielfach irrthümlich übersehen ist.

1) l. c. S. 144.

das Strafhaus schon jetzt sich für manchen Gefangenen in ein Asyl gegen die Noth des Lebens verwandelt, so ist ein unabweisliches Gebot der Politik, seine Anziehungskraft nicht noch durch Verbesserung der Ernährungsweise zu erhöhen.“ Wäre es nach dieser Anschauung nicht gerathen, noch einen Schritt weiter zu gehen, und dem Strafhause lieber jede Anziehungskraft zu benehmen dadurch, dass man den Gefangenen überhaupt beständig unter die Zuchtruthe des Hungers stellt, dass man ihm auch die jetzige Beköstigung noch erheblich einschränkt, weil selbst diese Kost für viele Arme und Elende noch eine Anziehung haben kann? Wir wissen, dass auch unter dem grausamsten Stock- und Hungerregimen die Rückfälligkeit der Verbrecher nicht verhütet wird, und sind der Meinung, dass ein Mensch, welcher durch die Aussicht auf eine Verpflegung im Strafhause sich zum Begehen eines Verbrechens verleiten lässt, durch seine Existenz in der Freiheit der Sicherheit der menschlichen und bürgerlichen Gesellschaft so vielen Schaden zufügt, dass er im Strafhause am besten aufgehoben ist. Wer in der zweckmässigen Beköstigung der Gefangenen im Zucht- und Strafhause einen wesentlichen Factor der Zunahme der Rückfälligkeit sieht, der wird freilich kein besseres Mittel finden, diesem schweren Uebel, das in allen Culturstaaten der modernen Welt in fast gleicher Weise auftritt, entgegenzutreten, als in einer reichlichen Hungerkost. Wir sind jedoch der Meinung, dass keine Freiheitsstrafe, auch nicht die allerhärteste, sich in eine Todesstrafe oder in ein unabwendbares Siechthum umgestalten darf durch die Unterlassung oder das Hinzuthun der staatlichen Verwaltung — und das geschieht, wenn der Gefangene durch unpassende Ernährung dem langsamen Verhungern preisgegeben wird.

Das Brod.

Wir haben schon gesehen, welche grosse Rolle das Brod in der Ernährung der Gefangenen spielt; es enthält eine Menge der wichtigsten Nährstoffe, auf deren Verwerthung und Ausnutzung sie angewiesen sind. Das Brod ist das einzige Nahrungsmittel, das der Gefangene ohne Ueberdruss geniesst, und wenn er von der anderen Kost Nichts zu sich nimmt, ist dieses thatsächlich noch das einzige, das ihm die nothwendigen Nährstoffe liefert. Es ist desshalb von ungemeiner Bedeutung, dass dieses wichtige Nahrungsmittel dem Gefangenen in ausreichender Quantität und in zweckmässiger Qualität gewährt werde. Die Brodfütterungsversuche von Voit, Meyer [1])

[1]) Ernährungsversuche mit Brod etc. Von G. Meyer. Zeitschr. f. Biologie. VII. Bd. 1. Heft.

und Rubner [1]) haben gezeigt, dass nach Brodnahrung sehr viele und wässerige Entleerungen folgen, dass von den Nährstoffen desselben sehr viele ungenutzt den Darm verlassen, dass man ungeheure Mengen davon geniessen muss, wenn der Körper nicht an seinem Eiweissvorrath anhaltende Einbusse erleiden soll. Die Ausnutzung des Brodes hängt aber im Wesentlichen davon ab, wie viel dasselbe von der unverdaulichen Cellulose enthält. Von dem lockeren, von den Verdauungssäften leicht durchdringbaren Weissbrod, das sehr wenig Cellulose enthält, wird 94.4 % der Trockensubstanz, von dem schwarzen Kleienbrod hingegen erheblich weniger ausgenutzt, die compacte Masse setzt dem Eindringen der Verdauungssäfte viele Hindernisse entgegen, es bleibt lange im Magen und hat in Folge einer sich bildenden freien Säure häufige und dünne Entleerungen zur Folge. Wenn die Kleie auch viele Nahrung enthält (20 % vom ganzen Korn) und für die Ernährung von grossem Werthe sein müsste, so scheint doch nach Donders, dass diese stickstoffhaltigen Stoffe im Darm des Menschen nicht verwerthet werden, und thatsächlich haben sie noch den Nachtheil, dass die unverhältnissmässig grossen Kothmengen viele assimilirbare Theile mit fortreissen. In der neueren Zeit hat man desshalb auch bei der Verpflegung in den Strafanstalten ein feineres Roggenbrod zum grossen Vortheile der Gefangenen eingeführt. In den preussischen Zuchthäusern wird dies vorschriftsmässig so bewirkt, dass von 50 Kilo Roggen nach Absonderung von 15% Kleie und 3% Mühlenabgang 114—115 Pfund Brod hergestellt werden. Die Menge dieses Brodes, das erst am 4. Tage zur Vertheilung gelangt, beträgt für den männlichen gesunden Gefangenen 625 Gr. (der Arrestant erhält ohne weitere warme Kost 1000 Gr.), für die weibliche Gefangene 450 (Arrestant 750), eine Menge, die in vielen Fällen, vornehmlich bei den männlichen Gefangenen — da die schwer arbeitenden noch eine Brodzulage erhalten — eher zu gross als zu klein ist. Für schwächliche Gefangene und selbstverständlich für Kranke kann anstatt des Roggenbrodes Weizenbrod oder Semmel gewährt werden. Viele gesunde Gefangene ziehen es der Abwechselung wegen vor, sich Semmel anstatt des Schwarzbrodes zu erbitten, gar nicht selten zu ihrem baldigen Bedauern, weil die Semmel zu schnell resorbirt wird, den Magen zu wenig füllt und in ihnen das Gefühl von Leerheit, von Hunger hervorbringt.

Das Wasser.

Im Leben des Gefangenen ist das Wasser von grosser Bedeu-

1) Ueber die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel etc., ibid. XV. Bd. (1879) 1. Heft.

tung; dieses ist das einzige Getränk, das er geniesst, und auch dem schwersten Verbrecher sollte ein gesundes Trinkwasser in beliebiger Menge zur Verfügung stehen. Es kann hier nicht der Ort sein, die Beschaffenheit eines guten Trinkwassers anzugeben, seine physikalischen wie chemischen Eigenschaften auseinanderzusetzen. Es genügt darauf hinzuweisen, wie sehr durch Verunreinigung des Trinkwassers die Bevölkerungen localer Districte von schweren Erkrankungen epi- und endemischer Natur heimgesucht werden, und wie schwierig es ist, einmal verschlechtertes Wasser auf künstliche Weise zu einem gesunden umzugestalten. Es sollte daher die erste Pflicht einer fürsorglichen Verwaltung sein, bei der Errichtung einer Gefangenanstalt zu allererst nach der Quelle des Trinkwassers zu suchen und sich zu vergewissern, dass das entstammende Wasser in Bezug auf die Menge ebenso reichlich, als es gesundheitlich tadellos ist.

Die Bekleidung.

In den grösseren Straf- und Gefangenanstalten werden alle Gefangene in gleichmässiger Weise gekleidet, und zu bestimmten Terminen wird je nach der Jahreszeit der Wechsel der Kleidung vorgenommen. Auch bei der Bekleidung sollte nach mancher Richtung hin mehr Rücksicht auf die individuellen Bedürfnisse des Einzelnen genommen werden. Der altersschwache, armselig genährte, der kränkliche und blutleere, heruntergekommene Sträfling muss gegen die Einflüsse der Witterung besser geschützt sein als der vollsaftige, muskelstarke und kräftige. Und wenn die Hausordnung die Gesammtheit der Gefangenen im Auge hat und ihre Anordnung generell zu treffen berufen ist — so muss die ärztliche Fürsorge die Ausnahme constatiren und für den Einzelfall eintreten. Ueberall sollte es dem ärztlichen Beamten zur Pflicht gemacht sein, auch hinsichtlich des Bedürfnisses einer geeigneten wärmeren Kleidung (Unterkleider, Fussbekleidung etc.) die Individualität entsprechend zu schützen. — Ganz besonders sollte bei der Einlieferung des Gefangenen auf dessen bisherige Gewohnheit und Eigenheit in Bezug auf seine Kleidung, soweit es angeht, schonend geachtet werden. Man sollte dem Gefangenen das wollene Hemde, die Unterjacke, an welche er Jahre lang gewöhnt ist, wenigstens in der ersten Zeit lassen, bis er sich dem Leben in der Gefangenschaft angepasst. Wie leicht entsteht bei dieser brüsken Entwöhnungscur ein rheumatisches Leiden, ganz besonders aber ein Katarrh der Luftwege, der für die ganze Zukunft des Gefangenen verhängnissvoll wird — Die Kleidung soll aus gesundheitlichen Gründen dem Gefangenen bequem sitzen, die

Organe der Bauch- und Brusthöhle nicht zusammendrücken; sie müssen häufig gereinigt werden, und stets sollen die mitgebrachten Kleidungsstücke purificirt und desinficirt werden.

Das Lager.

Das Schlafen auf der Pritsche oder auf den blossen harten Brettern ist nicht nur eine Strafe desshalb, weil die ruhenden Theile empfindlich gedrückt werden, sondern weil der Mangel der schützenden Bettwärme sich hier sehr bald gesundheitsnachtheilig erweist. „Im nächtlichen Schlaf und bei der völligen körperlichen Ruhe sinkt der Stoffwechsel sehr beträchtlich herab,[1]) der Körper producirt weniger Wärme und nur durch die schlechte Leitung der Bettstoffe, durch die sich anhäufende Bettwärme wird bei dem ganzen Stoffumsatz der periphere Kreislauf auf einer bestimmten Höhe erhalten, und hierdurch findet wiederum eine Entlastung der inneren Organe statt, so dass das Bett ein höchst wichtiger Apparat für unseren Wärme- und Bluthaushalt wird.“ Lässt man kurzzeitige Gefangene, wie das mannigfach üblich ist, auf harten Brettern schlafen, so ist das eine bedeutende Verschärfung der Strafe, denn „wer mehrere Tage hinter einander in keinem Bett schlafen kann, der ruht nicht blos schlecht aus, sondern er erleidet nicht selten namhafte Störungen in seiner Wärme-Oekonomie oder den Kreislaufserscheinungen.“ Jeder Gefangene soll ein Bett, und zwar aus sanitären und moralischen Gründen für sich allein haben. Die Bettstellen sind am besten aus Eisen, weil dieses noch den besten Schutz gegen Ungeziefer bietet. Das Bett selbst muss, um ein bequemes Lager zu bieten, wenigstens 6 F. lang und 2½ F. breit sein. Als Lager selbst können ein gut gestopfter Strohsack, der selbstverständlich zu gewissen Zeiten mit frischem Stroh versehen werden muss, nebst Polsterkissen und 1—3 wollene Decken dienen. Man hat lediglich aus Ersparnissgründen, weil die Strohfüllung relativ theurer und das Material sehr schnell abgenutzt und ganz unbrauchbar ist, Matratzen auch für Gefängnisse eingeführt. Als Füllungsmaterial empfiehlt sich hierzu das Seegras in sehr geeigneter Weise, weil es immer wieder brauchbar wird, und gegen die Einnistung von Ungeziefer eine gewisse Immunität zu haben scheint. In den Anstalten mit Gemeinschaftshaft verdienen die grossen Schlafsäle eine mehrfache Beachtung. In vielen Anstalten sind diese, zuweilen 80—100 Betten enthaltend, direct unter dem Dache der Anstaltsgebäude untergebracht. Die Gefan-

1) cfr. v. PETTENKOFER in Beziehung der Luft zur Kleidung etc. etc. 1872. — l. c. 34.

fangenen leiden hier unter der Gluth der Sonne zur Sommerszeit ebenso viel wie unter der eisigen Kälte des Winters. In jedem gemeinschaftlichen Schlafsaal, in welchem eine ansehnliche Anzahl von Gefangenen wenigstens 8 bis 9 Stunden hintereinander eingesperrt sind, ist die Athmungsluft in einer unbeschreiblichen Weise verpestet — und hier ist auch der Ort der unaussprechlichsten widernatürlichen Unzucht und Obscönität, die den Gefangenen an Leib und Seele verderben. Ersterem Uebelstande kann nur dadurch abgeholfen werden, dass die Schlafsäle im Winter ein wenig beheizt, und dass für Luftventilation gesorgt wird. Letzterem Uebel können Verbote und Wachtpersonal nicht abhelfen, hier ist das einzig sichere Mittel, eine wirklich materielle Trennung der Gefangenen herbeizuführen, und hierzu eignen sich entweder kleine Schlafzellen, wie sie im AUBURN'schen Strafsystem vorgeschrieben und in vielen Anstalten vorhanden sind (Halle, Insterburg etc.), oder da, wo solche Zellen nicht vorhanden sind, die Construction von Isolirschlafzellen in den grossen gemeinschaftlichen Schlafsälen. In der Anstalt Plötzensee [1]) sind in einzelnen grossen Schlafsälen 30 — 40 Betten in solchen Isolirschlafzellen aufgestellt; diese letzteren werden durch feste Seiten- und Rückwände von Holz, oder auch von Eisenblech, 2,6 Met. hoch, gebildet und bestehen die Decken und die Thürwand aus Drahtgitter. Jede Isolirschlafzelle hat eine Länge von 2 und eine Höhe von 1 Met. und sind sie in Gruppen so zusammengestellt, dass sie von allen Seiten umgangen werden können. Der Gefangene wird des Abends in diesen Isolirräumen, in dem sein Bett und andere Utensilien sich befinden, eingeschlossen und ist der Contact der Gefangenen unmöglich gemacht. (Aehnliche und erprobte Constructionen von Isolirschlafzellen aus Eisen sind in Hannover und Belgien im Gebrauch; die Schlafzelle kostet ca. 75 Mk.). Da die Schlafsäle sehr hoch und geräumig, ausserdem durch brennende Gasroste in weiten Schachtröhren in vorzüglicher Weise ventilirt sind, so sind die Uebelstände des gemeinschaftlichen Schlafsaales hier auf das geringste Mass reducirt.

Bewegung im Freien.

In den Gefängnissen der neueren Zeit gilt es, und mit vollem Rechte, als eine unbedingte Nothwendigkeit, den Gefangenen täglich auf dem Spazierhof sich während einer gewissen Zeit ergehen und die frische Luft geniessen zu lassen. Der Spaziergang in freier Luft ist ein vortreffliches Mittel, um die nachtheilige Wirkung des Aufenthaltes in geschlossenen Räumen etwas zu mildern, um in der

1) Erläuterungen l. c. S. 20.

sitzenden Beschäftigung eine Ruhepause eintreten zu lassen, um Körper und Geist durch Bewegung in freier Luft zu erfrischen und zu beleben. In den Anstalten mit gemeinsamer Haft sind es grosse Höfe, freie Plätze, auf denen die Gefangenen ihren täglichen Spaziergang machen. Früher war es Vorschrift, dass die Gefangenen zu zweien oder mehreren neben- und in einer bestimmten Entfernung hintereinander, im sogenannten Gänsemarsch, ohne ein Wort miteinander wechseln zu dürfen, sich herumbewegen mussten. Dieser monotone und sinnlose Bewegungsmechanismus brachte es zu Wege, dass der Spaziergang für die Gefangenen mehr eine Qual als eine Erholung war; in der neueren Zeit hat eine verständigere Einsicht dieses widersinnige Verfahren beseitigt, und es ist dem Gefangenen überlassen, in seiner Erholungszeit sich frei und beliebig zu bewegen. — In den Anstalten mit Einzelhaft sind kleine, radienartig angelegte Einzelspazierhöfe angebracht, in welchen die Sträflinge sich ergehen. Diese Spazierhöfchen sind an einer Seite überdacht, um auch bei schlechter Witterung die Bewegung in freier Luft möglich zu machen. Auch sind in vielen Anstalten auf diesen immerhin räumlich beschränkten Spazierhöfen Turngeräthe, Reck oder Barren angebracht, um durch eine intensive Bewegung den Stoffwechsel, Respiration und Circulation anzuregen. In den Anstalten für jugendliche Gefangene bilden die gymnastischen Uebungen einen sehr wesentlichen Bestandtheil der Erziehung dieser meist auch physisch verwahrlosten und zurückgebliebenen Individuen. Aber auch in den Anstalten für erwachsene Gefangene, sowohl in Gemeinschafts- als in Einzelhaft, sollten Leibesübungen und wegen der leichten Ausführung insbesondere solche nach Art des schwedischen Systems in methodischer Weise zur Kräftigung einzelner Muskelgruppen und des gesammten vegetabilen Lebens Verwerthung finden. Durch eine geeignete methodische Kräftigung der Function der Brustmuskeln, durch die zwangsweise erzielte, ergiebigere Ausdehnung der Lungen und eine bessere Lungenventilation, würde manche Phthisis verhütet werden. Die Einführung des Turnens in den Strafanstalten zum sanitären Nutzen der Gefangenen ist schon vor mehreren Jahren von C. Euler[1]) und in jüngster Zeit auch von der Rheinisch-Westphälischen Gefängniss-Gesellschaft auf Anregung von Dr. Hicking[2]) empfohlen worden.

Der Spaziergang findet in allen Gefangenanstalten täglich ½ bis 1 Stunde statt, in manchen auch zweimal täglich. Aus leicht begreif-

1) cfr. Die Gefängnisse l. c. 168 u. Jahrb. f. Gefkunde. Bd. II. Hft. I. S. 1.

2) 49. Jahresber. der Rhein.-Westph. Gef.-Gesellsch. über d. Vereinsjahr 1875/76. Düsseldorf 1876. S. 102, u. 50. Jahresber. etc. Düsseldorf 1877. S. 121.

lichen gesundheitlichen Interessen der Gefangenen ist diesem letzteren Modus stets der Vorzug vor dem ersteren zu geben.

Auch hier kann die ärztliche Verordnung den speciellen, individuellen Bedürfnissen wohlthätig abhelfen. Es wird Sache des Arztes, in der rauhen Jahreszeit den anämischen, marantischen, kränklichen Gefangenen von dem Spaziergang ganz zu dispensiren, anderen hingegen eine Extra-Freistunde zu verordnen. Auch hier verdient die Individualität jede uneingeschränkte, zulässige Berücksichtigung.

Beschäftigung der Gefangenen.

Die erzwungene Arbeitsleistung der Gefangenen bildet ein ausserordentlich wichtiges Moment im modernen Strafvollzuge. Sie ist nicht allein ein Moment gerechter, strafender Wiedervergeltung, sondern gleichzeitig auch ein wirksames Besserungs- und Erziehungsmittel für die Zukunft des Gefangenen, das nebenbei auch aus fiskalischen Gründen seine volle Berechtigung hat. So lange man in der Arbeit der Verbrecher nur einen Akt der Rache sah, war es natürlich, dass keine Arbeit für denselben zu hart war, und selbst wenn man ihre positive, unausbleibliche Lebensgefährlichkeit kannte, war sie nichtsdestoweniger in den Augen der Gerechtigkeit ein billiges Wiedervergeltungsmittel, und als man in der Abschreckung den Hauptzweck aller Strafen erblickte, da war es natürlich, dass die Zurschaustellung des Verbrechers bei öffentlichen Arbeiten hierzu das allergeeignetste Mittel schien. „Wann lässt sich wohl eine grössere Abschreckung gedenken", meint der Strafrechtslehrer Professor KLEINSCHROD [1]) aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts, „als da, wo der Verbrecher durch eine ausgezeichnete Kleidung entstellt, mit Ketten und Schande überhäuft, vor den Augen des Staates ein mühseliges Leben führen und durch harte Arbeiten seine Mitbürger belehren muss, dass nicht Ruhe und Gemächlichkeit, sondern Schande und Arbeit unausbleibliche Folgen der Verbrechen sind?" Je nach dem Grade des Verbrechens sollte die Strafarbeit bestimmt werden, und so gab es öffentliche Arbeiten, mit denen eine Lebensgefahr verbunden war (Glas- und Brillenschleifereien, giftige Bergwerksarbeiten, ansteckende Sümpfe austrocknen), schwere Arbeiten mit beschimpfenden Umständen (die Verbrecher mussten eine Schandkette, Schellen, eine eiserne Krone tragen etc.) oder ohne diese Abzeichen. Die letzteren Arbeiten bestanden in Festungsarbeiten, Anlegen von Wegen und Strassen, von Dämmen, Seehäfen, Kanälen u. s. w., und

1) Ueber die Strafen der öffentlichen Arbeiten. Von Prof. G. A. KLEINSCHROD. Würzburg 1789. S. 16.

dann gab es noch leichtere öffentliche Arbeiten, wie Reinigen der Strassen in der Stadt, Sandfahren etc. Als man jedoch einsah, dass mit diesen schmachvollen Ausstellungen des Verbrechers jede Möglichkeit der Rückkehr zu einem gesitteten Leben abgeschnitten war — da gab man die Publicität der Strafen im Allgemeinen auf, und nur in vereinzelten Staaten hat man die Arbeiten der Strafknechtschaft in den Galeeren beibehalten. In Deutschland hat man seit Jahrzehnten der Strafarbeit diesen odiösen, schmachbeladenen Charakter genommen und die intramurane Beschäftigung der Gefangenen eingeführt. Um aber der Zwangsarbeit eine grössere Härte und Schärfe zu geben, hatte man nach den Beispielen Englands auch in einzelnen deutschen Zwangsarbeits- und Strafhäusern (so in Hamburg, Werden in Westfalen, Cronach in Bayern) versucht, die Tretmühle[1]) und andere nutzlose quälende Arbeiten einzuführen, aber bald sind auch diese gesundheitsschädlichen Einrichtungen verschwunden. Nur noch in England giebt es in den Grafschafts- und städtischen Gefangenanstalten Einrichtungen dieser Art, die lediglich auf die Qualen der Gefangenen berechnet sind; hierher gehören ausser der Tread-mill noch die Short-drill und Crank, eine Maschine nach Art einer Handmangel, an welcher, wie RÖDER[2]) sich ausdrückt, der Gefangene in seiner Zelle durch einige Tausende auf ein völlig nutzloses Abarbeiten berechnete Drehungen seine Kräfte aufs äusserste zu erschöpfen und aufzureiben verdammt ist. Aber auch in England beginnt man allmählich einzusehen[3]), dass diese thierquälerische Arbeit die Gesundheit der Gefangenen in hohem Grade bedrohe, dass sie bei alldem durchaus keine Abschreckung ausübe, und die Rückfälligkeit gar nicht beeinflusse.

In den allermeisten deutschen Straf- und Gefangenanstalten werden die Gefangenen verschiedenen Zweigen von Industriearbeiten unterworfen, und hängt es hier von der Verwaltung ab, welchem Arbeitszweige der eingelieferte Sträfling zugetheilt wird, und wie gross die Menge der täglichen Arbeitsleistung ist. Wiewohl die in der Regel von privaten Unternehmern eingeführten Arbeitszweige keine unmittelbar gesundheitsschädlichen Einflüsse ausüben, so können sie bei gewissen Constitutionen oder nach einer bestimmten Zeit die Gesundheit und

1) cfr. hierüber JULIUS, Vorlesungen, 1827, l. c. S. 195, u. HITZIG's Annalen, Criminalrechtspflege etc. 1826. 4. Bd. S. 434.

2) Verbesserung des Gefängnisswesens mittelst der Einzelhaft. Von Dr. KARL RÖDER. Heidelberg 1856. S. 46.

3) Defects in the criminal administration of Great Britain etc. London 1872. S. 66 ff.

das Leben des Gefangenen in bedenklicher Weise beeinträchtigen, und desshalb liegt gerade in der Beaufsichtigung des Arbeitsbetriebes ein weites Feld für die Bethätigung der sanitären Fürsorge. Der Entwurf über die Vollstreckung der Freiheitsstrafen im deutschen Reiche verbietet (§ 22), die Sträflinge in einer die Gesundheit gefährdenden Weise zu beschäftigen, verlangt (§ 23), dass der Vorstand bei der Zuweisung der Sträflinge zu einem Arbeitszweig auf den Gesundheitszustand, die Kenntnisse und das künftige Fortkommen, bei Gefängnissträflingen auch auf den Bildungsgrad, die Lebensgewöhnung und, soweit möglich, auch auf ihre Wünsche Rücksicht nehmen solle, und endlich (§ 24), dass die regelmässige Arbeitszeit an Werktagen im Zuchthaus zur Sommerszeit elf und zur Winterszeit zehn Stunden, und im Strafgefängniss je eine Stunde weniger betragen solle, dass das tägliche Arbeitsmass (Pensum) nach der mittleren Tagesleistung eines gesunden Arbeiters unter Berücksichtigung der persönlichen Leistungsfähigkeit zu bestimmen sei. Vom sanitären Gesichtspunkte aus ist zu diesen, dem praktischen Leben in den Gefängnissen entsprechenden, und auch durchgehends von humanen Anschauungen durchdrungenen Bestimmungen nichts Wesentliches hinzuzufügen. Erwähnen wir noch, dass von dem Ertrage der Arbeitsleistung ein Theil dem Sträfling gut geschrieben wird, und zwar so, dass er den grössten Theil für sein späteres Fortkommen aufsparen, einen andern geringen Theil aber schon während seiner Detention zur Aufbesserung seiner Verpflegung verwenden kann, und vergessen wir ferner nicht, dass die mit schweren Arbeiten beschäftigten Gefangenen etatsmässig eine Zulage an Brod, Bier u. s. w. erhalten, dass auch der Arzt in jedem individuellen Falle eine Kostverbesserung anordnen kann, so ist thatsächlich in jedem Falle die Möglichkeit vorhanden, die Beköstigung in ein gerechtes Verhältniss zur Arbeitsleistung zu bringen. — Wünschenswerth ist es, dass bei jeder grossen Anstalt, wie es auch thatsächlich meist der Fall ist, eine grössere Land- und Gartenwirthschaft vorhanden ist, um einzelne Sträflinge auch aus Gesundheitsrücksichten zur Arbeit im Freien anweisen zu können.

Wir erblicken in der Zwangsarbeit des Gefangenen ein strafendes, aber auch erziehentliches Moment, das zur Sühne des Verbrechens ebenso viel als zur sittlichen Umgestaltung des Gefangenen beitragen soll, und das diesen Zweck um so mehr erreichen hilft, je mehr auch hier Menschlichkeit und Billigkeit obwaltet. Nur blinde Anhänger einer fanatischen und schonungslosen Abschreckungsmethode können in der Arbeit die Rache wiederherstellen. „Der Strafgefangene“, meint man in neuerer Zeit, „soll jede Sklavenarbeit thun,

weil er in Strafknechtschaft ist.[1]) Er soll rücksichtslos angespannt und erbarmungslos angetrieben werden im Scharwerk jeglicher Art, soweit das Mark seiner Knochen und die Sehnen des Fleisches es ertragen. Und er soll das als grausame Pein empfinden, Körper und Seele soll darunter leiden, aufstehen und zusammenbrechen, und jedermann soll wissen, dass dies die gerechte Ordnung dieser Welt sei. Was, wo, in welcher gewerblichen Form der Strafgefangene arbeitet, ob in der Tretmühle, dem Bergwerk, der Galeere, ist völlig gleichgültig; der Zweck seines Knechtschaftsdienstes ist nicht die Schaffung irgend welcher Erzeugnisse oder die Erzielung irgend welchen Gewinnes, sondern die Erduldung von Mühsal, Leid und Qual." Gegen Grundsätze dieser finstern Abschreckung und grausamen Rachegelüste wird die moderne Strafrechtspflege hoffentlich ihr Veto einlegen, und gegen den Terrorismus dieser Justiz wird uns zuversichtlich der gute Geist in der geschichtlichen Entwickelung der Menschheit schützen.

Disciplinarstrafen.

In jedem Strafhause muss der Verwaltung eine Reihe von Strafmitteln gesetzlich zur Verfügung gestellt sein, um Zucht und Ordnung unter den Gefangenen aufrecht zu erhalten. Der Verbrecher soll während der Verbüssung der Strafe unweigerlich und unterscheidungslos den Befehlen der Aufsichtsbeamten und den Vorschriften der Hausordnung gehorchen; unbeugsam und streng muss hier der Wille des Gesetzes herrschen, und denjenigen hart und rücksichtslos treffen, der sich ihm widersetzt. Vergehen auch scheinbar geringfügiger Natur dürfen in der Gefangen- und Strafanstalt nicht ungestraft bleiben, wenn anders Sicherheit und Ordnung in ihr aufrecht erhalten bleiben soll. Letzteres wird aber dort um so sicherer erreicht, wo die Strafen gerecht verhängt werden, und wo diese selbst weniger darnach angethan sind, die Individualität des Gefangenen zu erniedrigen und zu schädigen. Noch vor wenigen Jahrzehnten hielt man es für einen wesentlichen Theil des Strafvollzuges, durch die anhaltende, reichliche Anwendung einer grausamen Strenge und der härtesten Strafmittel in den Strafanstalten jene unheimliche Atmosphäre herzustellen, die auch die geringste freie Regung in dem Verbrecher ersticken, jeden Hoffnungsstrahl an die Zukunft und jeden Gedanken an eine Aufrichtung ertödten sollte. War auch in einzelnen deutschen Staaten schon früh die Disciplin in den Strafan-

1) Gegen d. Freiheitsstrafen etc. Von Dr. OTTO MITTELSTÄDT. Leipzig 1879. II. Aufl. S. 37.

ılten in einer gerechten und auch milden Weise gesetzlich geregelt, war sie in anderen Staaten bis zur Unmenschlichkeit hart und hwer. So gestattete die Hausordnung in den sächsischen Zuchtusern [1]) dem Director, über den Sträfling eine Arreststrafe bis 4 Wochen zu verhängen, verschärft durch Langschliessen an e Kette, Krummschliessen an die Kette, durch hartes Laer; Arrest bei Wasser und Brod bis zu 8 Tagen; engen Arrest s zur Dauer von 8 Tagen; Arrest mit Krummschliessen bis r Dauer von 2 Wochen; Klotz und Kette ersten Grades bis zur auer von 1 Jahr (zweiten Grades bis 9 Monaten, dritten Grades bis Monaten); Eisenstrafen ersten Grades bis 1 Jahr (zweiten Gras bis zu 8, und dritten Grades bis zu 6 Monaten); und endlich örperliche Züchtigung: a) mit einzelnen Ruthen bis zu 90 reichen, b) mit gebundenen Ruthen bis zu 30 Streichen in 3 Tagen. icht viel anders war es in Bayern, Württemberg, Hannover, und ch dem Rawiczer Reglement von 1835 war auch in den preussihen Zuchthäusern bis in die neuere Zeit hinein dem Director geattet, den Gefangenen in dem finstern Lattenarrest 14 Tage lang i Wasser und Brod, ohne jede Lagerstätte (nur am 4. Tage erhielt r Gefangene warme Kost, Tageslicht und Lagerstätte) zu halten, ler auch eine körperliche Züchtigung bis zu 30 Streichen zu vertngen. Und die Strafen dieser Art wurden viel, sehr viel verabicht; in vielen Anstalten wurden sie schon aus prophylaktischen ründen reichlich in Anwendung gezogen, um diesen Geist der Displin stets im Bewusstsein der Sträflinge wach und lebendig zu rhalten. Hunger- und Prügelstrafen haben, wie von einsichtsvollen riminalisten und Gefängnissbeamten constatirt wird, niemals zur 'erminderung der Verbrechen beigetragen, sie haben nicht einmal ermocht, die Disciplin in der Anstalt zu einer bessern zu gestalten, ie haben nur dazu gedient, die Gesundheit der Gefangenen zu zertören, und die Sterblichkeit in den Gefangenhäusern zu vermehren. Die neueste Zeit hat auch in der Bestrafung der Gefangenen wegen Vergehen innerhalb der Strafanstalten Gerechtigkeit und Menschlichkeit walten lassen, und sie hat hierdurch reichlich dazu beigetragen, Leben und Gesundheit der Gefangenen zu erhalten.

Von den jetzt noch gesetzlich zulässigen oder in Frage kommenden Disciplinar-Strafmitteln in den Strafanstalten sind es nur wenige, die ein sanitäres Interesse darbieten. Aus der grossen Reihe dieser Strafen sind eine nicht geringe Anzahl lediglich auf eine

1) Die Königl. Sächsischen Strafanstalten etc. Von Dr. Wilhelm Bergsträsser, Pastor der K. Landesanstalt zu Hubertusburg. Leipzig 1844. S. 182 ff.

moralische Wirkung berechnet, so der einfache Verweis, die Entziehung gewisser Vergünstigungen, der Lectüre, des Arbeitslohnes. Ein wirklicher Eingriff in den normalen Ablauf der organischen Lebensvorgänge, und bei einem irrationellen Verfahren eine directe oder indirecte Gesundheitsschädigung, tritt erst ein bei der Strafe der Kostschmälerung, bei den schweren Arreststrafen, bei länger andauernden Fesselungen und bei der körperlichen Züchtigung. Wenn die Beköstigung der Gefangenen, wie oben des Weiteren ausgeführt ist, sich auch auf das Minimum dessen beschränken soll, was der Mensch zur Erhaltung seiner Gesundheit braucht — so kann die Entziehung Einer Tagesmahlzeit selbst auf einige Tage hintereinander keine bleibende Schädigung der Gesundheit hervorrufen, aus den anderen Mahlzeiten und aus den vollen Rationen nach der überstandenen Strafe wird das etwaige Deficit sich decken lassen. Anders ist es, wenn die Kostschmälerung sich mehr oder weniger in eine gänzliche Kostentziehung umgestaltet, wenn der Gefangene mehrere Tage hintereinander nur Wasser und Brod zu seiner Nahrung erhält, und wenn diese Strafe mit Unterbrechung des vierten Tages sich bis auf 14 Tage oder gar 4 Wochen erstreckt. Wir haben schon oben gesehen, dass das Brod im Darme sehr wenig ausgenutzt wird, dass der Organismus bei lediger Brodnahrung an seinem eigenen Eiweissvorrath verliert, dass der Mensch dem Verhungern ausgesetzt ist. „Bekommt ein Mensch nur allein Brod zu seiner Ernährung, so wird nach RICHTER [1]) die Verdauung nur zu bald gestört, und ausserdem wird der nöthige Ersatz nicht dem Körper zugeführt und die Ernährung beeinträchtigt, Abmagerung und Schwächung des Körpers tritt ein, die sich nach und nach so steigert, dass wegen Mangels der naturgemässen Nahrung auf der einen und des abnormen Reizes auf der anderen Seite der Tod durch Erschöpfung eintritt.... In Dänemark wurde desshalb schon längst eine Verurtheilung zu einer vierwöchentlichen Gefängnissstrafe bei Wasser und Brod der Todesstrafe gleich erachtet.“ Die Beschränkung auf Wasser und Brod auf längere Zeit ist eine harte Strafe, weil sie, ohne das Leben unmittelbar zu bedrohen, doch die Körperkräfte erschöpft, weil sie eine Gemüthsstimmung zu erzeugen im Stande ist, die den Sträfling zur Verzweiflung treibt, die zu Geisteszerrüttung und Wahnsinn führen. Viele Gefängnissärzte, und ganz besonders Dr. GUTSCH [2]) von der Anstalt

1) Die Gefängnissstrafe bei Wasser und Brod u. ihre Einwirkung auf den Gesundheitszustand. Von Dr. RICHTER. Deutsche Zeitschrift f. d. Staatsarzneikunde. 1848. S. 53 ff. 2) Ueber die Seelenstörungen in der Einzelhaft. Allgem. Zeitschrift f. Psych. 19. Bd. Heft 1. S. 1 ff.

Bruchsal, haben erwiesen, dass bei einer sehr ansehnlichen Anzahl von Seelenstörungen in den Strafanstalten unmittelbar vor ihrem Ausbruch Strafschärfungen vorangegangen seien, und dass die Zahl der Seelenstörungen unter den Gefangenen in denjenigen Jahren entsprechend grösser gewesen, in denen viele und schwere Strafschärfungen vorgekommen. Als man in den französischen Strafhäusern (maisons centrales) Anfangs der vierziger Jahre das Schweigsystem einführte und dieses, da die Prügelstrafe abgeschafft war, durch viele Hungerstrafen absolut durchsetzen wollte, da steigerte sich nach dem Bekenntniss des dermaligen Ministers v. TOCQUEVILLE[1]) die Sterblichkeit in einer sehr bedenklichen Weise, und besonders war sie in denjenigen Gefängnissen auffallend, in denen das Schweigen am kräftigsten und vollständigsten gehandhabt worden ist. Die Kostentziehung als Strafmittel sollte nur in gelinder Weise als Kostschmälerung in Anwendung kommen; als Hungerstrafe wird sie bedenklich, weil ihre Wirkung niemals vorher zu sehen ist, weil sie durch Schwächung des ganzen Organismus zu allen Krankheiten disponirt, zu Krankheiten, die zuweilen erst spät auftreten, und mit der schwächenden Einwirkung der Hungerkost nicht im Zusammenhang zu sein scheinen. — Die Kostentziehung wirkt auf die Gesundheit der Gefangenen in einer noch viel schädlicheren Weise ein, wenn sie, wie das bei den schwereren Arreststrafen häufig der Fall ist, mit anderen Strafmitteln combinirt ist, mit Entziehung des Bettlagers, mit Verdunkelung der Zelle. Wie der Körper durch gänzliche Beraubung des Bettlagers in seiner Oekonomie benachtheiligt wird, haben wir schon oben anzudeuten Gelegenheit gehabt. Nahezu unerträglich aber wird die Verdunkelung des Arrestraumes für die meisten Gefangenen; in dem Dunkel des Kerkers tritt die entsetzliche Pein der Langeweile und des Hungers in doppelt gesteigerter Qual auf. Personen mit lebhaftem Temperament, sowie Gefangene von sehr beschränkter Intelligenz und geringer Geistesbildung, laufen in der Dunkelzelle Gefahr, ihre geistige Gesundheit zu verlieren. Hat doch in der neuesten Zeit der bekannte Augenarzt Prof. SCHMIDT-RIMPLER[2]) in der plötzlichen Aufhebung oder wenigstens erheblichen Verringerung des Sehvermögens die Ursache des Auftretens von vorübergehenden Delirien mit Angstgefühl, Hallucinationen und Verwirrtheit gefunden. „Die plötzliche und längere Zeit dauernde Aufhebung

1) Jahrb. f. Gefängnisskunde. Bd. 4. S. 244 ff.

2) Archiv f. Psych. u. Nervenkrankh. IX. Bd. 1879. 2. Heft. S. 239. Delirium nach Verschluss der Augen und im Dunkelzimmer etc. Von Prof. H. SCHMIDT-RIMPLER.

des gewohnten Sehens, die Abhaltung des gewohnten Lebensreizes, der Ausschluss des für den Vorgang aller geistigen Prozesse so wichtigen Sehorganes", meint er, „veranlasst bei gewissen Individuen das Auftreten der Hallucinationen und der sich ihnen oft anschliessenden Delirien." Ein längerer Dunkelarrest mit Entziehung der warmen Kost und des Bettlagers ist eine sehr schwere Strafe, die die Gesundheit und das Leben des Gefangenen sehr gewaltig beeinträchtigt. — In einer raffinirten Weise wird diese Strafe des Dunkelarrestes noch dadurch verschärft, dass der Fussboden der Zelle mit dreieckig geschnittenen Latten in geringer Entfernung von einander ausgelegt ist, und dass der Gefangene, mit einem eigenen Anzuge versehen, in diesem Raume eingesperrt, jeden Augenblick von diesen scharfen Kanten gedrückt und gepeinigt wird. Diese Lattenstrafe, welche in ihrer Grausamkeit ihresgleichen sucht und nach meinem Dafürhalten nur noch von den Schrecken des sogenannten Zwangsstuhles übertroffen wird, und welche früher in den preussischen Strafanstalten schon bei Verstössen gegen die Hausordnung (Nichterfüllung des Arbeits-Pensums, Ueberschreitung des Schweiggebotes) recht häufig verhängt worden, ist seit 1869 in sehr bedeutender Weise eingeschränkt und in dem Entwurf zum Strafvollzuge für das deutsche Reich ganz beseitigt worden. „Auch der hartnäckigste Bösewicht war, wie ich an einer anderen Stelle des Genaueren ausgeführt, nachdem er sich 14 Tage auf den Latten — nur am vierten Tage hat er einen sogen. guten Tag — ruhelos herumgewälzt, zerknirscht und mürbe gemacht, ein willenloses und gefügiges Individuum geworden, das sich eine Zeit lang gut führt und der strengen Ordnung willig beugt. Aber mit dem mürbe gewordenen Widerstand ward nicht selten auch die Gesundheit gebrochen, und gar mancher Sträfling hat in dem finstern Lattenarrest seinem Leben durch Selbstmord ein Ende gemacht." [1])

Es bleibt nur noch ein disciplinäres Strafmittel in den Strafanstalten zu besprechen übrig, das ist die Prügelstrafe. In einzelnen deutschen Staaten (Bayern, Württemberg, Baden) und auch in Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Oesterreich-Ungarn, Rumänien hat man die körperliche Züchtigung in den Strafhäusern als Mittel, um die Disciplin aufrecht zu erhalten, aufgegeben. Es sind viele Gründe, die sich gegen die Prügelstrafe mit vollem Recht anführen lassen. Die körperliche Züchtigung vernichtet das Ehrgefühl des Menschen, und das Bewusstsein der erlittenen Erniedrigung erstickt in dem Gefan-

1) cfr. Baer: Die Gefängnisse. l. c. S. 185.

genen sehr häufig jede Möglichkeit einer sittlichen Umwandlung und Besserung. Die Strafe ist ungerecht, weil sie die verschiedenen Individuen sehr ungleich trifft. Während der rohe, unempfindliche Mensch die erlittenen Stockschläge gleichgültig abschüttelt, auch den physischen Schmerz in einer nur mässigen Weise empfindet, ist der zartfühlende und schwächlich constituirte von der halben Anzahl Stockschläge in seinem ganzen Wesen vernichtet, und von dem erlittenen Schmerz schwer erschüttert. Die körperliche Züchtigung ist aber auch hauptsächlich ungerecht, weil sie die Gesundheit des Gezüchtigten in gefährlichster Weise alteriren kann. Nicht nur, dass durch die erlittenen Schläge schlimme entzündliche Erscheinungen, Verletzungen der Weichtheile, Quetschungen der Nerven, Erschütterungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks, Erschütterungen der Eingeweide der Brust- und der Unterleibshöhle mit mehr oder weniger schweren Folgekrankheiten entstehen können — sondern, was mindestens ebenso schlimm und vielleicht noch schlimmer ist, das ist die Einwirkung der Schläge auf den Gesammtorganismus, die Folgen des Shocks auf das Nervensystem, Folgen, die erst in späterer Zeit auftreten, so dass ihre Abhängigkeit von der erlittenen Züchtigung gar nicht geahnt wird. Allgemeine Schwäche, Blutleere und Ernährungsstörung sind nicht selten die nächsten Folgen dieser Strafe, und nicht selten möchten sich Erkrankungen des Herzens und der Lunge, sowie anderer Organe mit ihr in Connex bringen lassen, wäre man nur im Stande, diesen rechtzeitig zu erkennen und zu verfolgen. Die Gefahren, die die körperliche Züchtigung mit sich bringen kann, lassen sich nach meiner Ueberzeugung auch gar nicht verhüten, weil kein Arzt mit Bestimmtheit die Folgen dieser Strafe voraussehen kann, ebenso wenig, wie er bei sorgsamer Prüfung der Constitution und bei genauer Ueberwachung der Execution wissen kann, wie viel Schläge der Gefangene vertragen kann und wann der Prügelknecht zu schlagen aufhören müsse. Die Wirkung der Prügelstrafe ist eine sehr ungleiche, ungerechte, ganz unabhängig von dem Willen des Directors und dem des Arztes, weil sie eine ganz andere wird, wenn ein kräftiger, strammer Aufseher mit Wohlbehagen und Schadenfreude den Stock schwingt, oder wenn ein schwächlicher Mensch mitleidigen Herzens die Zuchtstrafen vollführt. Aus diesen und noch anderen Gründen haben sich erfahrene Aerzte und Juristen, sowie Gefängnissbeamte in grosser Anzahl gegen die Anwendung der Prügelstrafe als Disciplinarmittel in den Strafanstalten ausgesprochen, und aus diesen Gründen ist sie von der Gesetzgebung vieler Länder als solches aufgehoben worden. In diesem

Sinne hat auch der deutsche Juristentag und in jüngster Zeit auch der internationale Gefängnisscongress zu Stockholm[1]) (1878) dieses Strafmittel verworfen. In anderen Ländern, England, Schweden, Dänemark, und auch in Preussen hat die Legislative sich noch nicht entschliessen können, dieses Strafmittel in den Strafanstalten abzuschaffen, und zwar lediglich um dasselbe als extremes Abschreckungsmittel gegen verrottete, übelgesinnte Bösewichter in der Hand des Vorstandes zu lassen. Thatsächlich wird von den meisten und wohlbewährtesten praktischen Gefängnisskundigen die Ueberzeugung getheilt, dass die Disciplin in einer Strafanstalt auch ohne Prügel in vortrefflicher Weise gehandhabt werden kann. — Nach einem preussischen Minist.-Rescr. vom 15. Mai 1869 soll die körperliche Züchtigung und die Lattenstrafe nur bei schweren Vergehen und in der Regel nur dann, wenn der betreffende Gefangene wegen desselben oder wegen eines ähnlichen Vergehens mit gelinderen Strafen bereits belegt ist, in Anwendung kommen, und in diesem Falle muss die Verhandlung über den vorliegenden Fall von dem Vorsteher in einer möglichst sofort zu berufenden Beamten-Conferenz zum Vortrage gebracht und erst, wenn die Majorität sich damit einverstanden erklärt, und der Arzt seine Zustimmung gegeben, kann die Strafe vollstreckt werden. Auf diese Weise ist dem früheren nicht seltenen Missbrauch und einer etwaigen Willkür der Beamten eine sehr gewaltige Schranke gezogen, so dass thatsächlich diese Strafe in den preussischen Zuchthäusern in ausserordentlich geringer Anzahl executirt wird. In dieser Weise ausgeführt, hat sie nach meinem Dafürhalten **weniger sanitäre Nachtheile für die allgemeinen Salubritätsverhältnisse als die langen Kostschmälerungen, Dunkelarrest** etc., zumal der Arzt von diesen letzteren Strafen ganz in Unkenntniss bleibt. Die Prügelstrafe, in obigem Sinne eingeschränkt, hat mehr eine culturelle, principielle Bedeutung im strafrechtlichen Sinne als eine sanitätspolizeiliche, und sie wird und muss von dieser letzteren noch um so mehr verlieren, je mehr die Anstaltsärzte mit Entschiedenheit und sachlichem Interesse im concreten Falle ihr entscheidendes Veto einzulegen nicht müde werden. Wenn der Arzt ernst und gerecht, verständnissvoll und vorurtheilslos sein Urtheil abwägt, so wird er in jedem zweifelhaften Fall ein verneinendes Votum abgeben müssen — und hierdurch schon wird, wie ich aus eigener Erfahrung weiss, die Prügelstrafe in den Strafanstalten sehr erheblich reducirt und ihr der gesundheitsgefährliche Charakter zum grossen Theil genommen.

1) Congrès pénitentiaire international de Stockholm. 1879. I. p. 569.

Im Uebrigen sollte jeder Gefängnissarzt in jedem zu begutachtenden Falle sich von der Integrität des psychischen Zustandes des Delinquenten überführen, da erfahrungsmässig unter den am meisten in den Strafhäusern gezüchtigten Individuen relativ sehr viele geistig nicht intact sind, weil diese am hartnäckigsten und häufigsten mit der Verwaltung und der Hausordnung in Conflict gerathen. Gefangene, die sich in der Anstalt viele Strafen zukommen lassen, sind für mich immer geistig verdächtig gewesen, weil Individuen mit normalem psychischen Vermögen die richtige Einsicht in ihre Lage haben, und sich den gegebenen Verhältnissen bald zu accommodiren lernen.

Krankenpflege.

Der erkrankte Sträfling, der auf Anordnung des Arztes in die Krankenabtheilung aufgenommen wird, muss mit aller Rücksicht auf seinen kranken Zustand behandelt, und mit allen Mitteln der medicamentösen wie der diätetischen Pflege versehen werden, die ihm nothwendig sind. Dem Arzte selbst ist in allen Strafanstalten der freieste Spielraum gelassen in Betreff der Anordnungen, die für das gedeihliche Wohl der erkrankten Gefangenen zu treffen sind, und da mit dem Eintritt ins Lazareth der Gefangene den Vorschriften der gewöhnlichen Hausordnung entzogen wird, so ist es die Aufgabe des Arztes, neben der ärztlichen Fürsorge auch eine nicht gar zu nachsichtige Disciplin aufrecht zu erhalten, so wie es seine Aufgabe ist, den schlauen Simulanten, der die Krankenabtheilung der Abwechslung oder einer erhofften besseren Verpflegung wegen, oder um einer Disciplinarstrafe zu entgehen, aufsucht, zu entlarven und ihn zur gerechten Bestrafung anzuzeigen. — Da, wo es gesetzlich zulässig ist, erkrankte Gefangene, wenn in der Strafanstalt eine geeignete Behandlung nicht möglich ist, in eine bestimmte Heilanstalt zu überbringen, soll der Arzt für diese Unterbringung eintreten, sobald er die Ueberzeugung von dem vorliegenden Thatbestande gewonnen, und ebenso ist es seine Pflicht, in allen geeigneten Fällen die zulässige Strafunterbrechung für den erkrankten Gefangenen zu beantragen, wenn er von der begründeten Ueberzeugung durchdrungen ist, dass von der weiteren Fortsetzung der Strafe ein bleibender, nicht wieder gut zu machender Schaden für die Gesundheit, event. eine nahe Gefahr für das Leben zu befürchten ist.[1])

Eine besondere Sorgfalt verdient in den Strafanstalten die

1) cfr. Ueber die Begutachtung der Entlassung von Strafgefangenen aus sanitären Gründen. Von Dr. Baer. V. j. Zeitschr. f. gerichtliche Med. 1880.

Ueberwachung und die zweckmässige Unterbringung der geisteskranken Gefangenen. Erfahrungsmässig ist die Zahl der Gefangenen, die an einer ausgesprochenen Form von Geistesstörung leiden, eine relativ grosse, aber noch grösser ist die Zahl derer, die einer Geistesstörung verdächtig sind, deren psychisches Verhalten nicht ganz normal ist, die bei ihrem imbecillen Wesen oder bei ihren impulsiven Handlungen fortwährend mit der Hausordnung in Streit gerathen, die für die Verwaltung ein ungemein störendes und lästiges Element abgeben, und für welche das Regimen einer Strafanstalt zu hart, zu strenge und darum auch ein ungerechtes ist. Gefangene dieser letzten Kategorien werden, wenn sie längere Zeit unter den ungünstigen Einflüssen der Gefängnissdisciplin verbleiben, früher oder später effectiv geisteskrank und bleiben alsdann auch meist unheilbar; sie müssen schon früh aus prophylaktischen Gründen besonderen Anstalten übergeben werden, und ist es nach Gutsch[1]), Delbrück[2]), Marcard und auch nach meiner Ueberzeugung[3]) am rationellsten, bei einzelnen Strafanstalten Annexe, Asyle zu errichten, in welche Kranke dieser Art verbracht würden. Für diesen Modus der Unterbringung hatte sich auch der Verein der deutschen Strafanstaltsbeamten in Berlin (1874) und der Verein deutscher Irrenärzte ausgesprochen, und Anstalten dieser Art existiren schon lange in Schottland (Perth), Amerika (Auburn) und sind in neuester Zeit in Schweden und mit viel gerühmtem Erfolg in Frankreich (Gaillou für männliche irre Strätlinge und Doullens für weibliche) eingerichtet. In Deutschland hatte in der Anstalt Bruchsal der dortige vortreffliche Anstaltsarzt Dr. Gutsch lange Jahre ein solches Asyl verwaltet, und in neuerer Zeit hat die Königl. Sächsische Regierung in dankenswerther Weise ein solches neben der Anstalt Waldheim eingerichtet. Und wenn der dortige Anstaltsarzt Dr. Knecht sich nach einer nicht zu langen Probezeit auch ungünstig über die Qualification dieser Einrichtung äussert[4]), so scheint mir dieses Urtheil mehr für eine mangelhafte, örtliche Organisation zu sprechen, als für die Mangelhaftigkeit des Prinzips. Im psychiatrischen Interesse im Allgemeinen und im Interesse vieler Gefangenen liegt es, alle geistig nicht intacten Gefangenen in einer leicht ausführbaren Weise und so schnell als möglich aus den gewöhnlichen Strafhäusern entfernen zu können, und für mich gilt der angeführte Modus der Unterbringung als der zweckmässigste und rationellste.

1) Blätter f. Gefängnisskunde. 1874. S. 23. 2) Ebendas. S. 113.
3) Ebendas. S. 145. 4) Die Irrenstation bei der Strafanstalt Waldheim. Von Dr. Knecht. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 1880. Bd. 37. S. 145 ff.

Haftsystem.

Bei jedem Haftsystem, d. h. bei jeder gebräuchlichen Art, die Freiheitsstrafen zu vollstrecken, kommen zwei Momente in Frage, einmal, ob durch sie der strafrechtliche Zweck mehr oder weniger erreicht wird, und dann, welche Vor- und Nachtheile für die körperliche und geistige Gesundheit der Gefangenen mit diesem System verbunden sind. Nur wo die sanitären Nachtheile eines Systems bis zur unzweifelhaften Thatsächlichkeit erwiesen sind, wird die Zulässigkeit derselben mit Entschiedenheit zu beanstanden sein — und dasjenige Strafsystem wird immer den ungetheilten Vorzug verdienen, welches ohne unbedingte gesundheitliche Schädigung den Gefangenen in einen Zustand versetzt, in welchem eine wahre Tilgung der Schuld, eine Sühnung des Verbrechens erfolgen und zugleich eine innere, sittliche Umwandlung des verbrecherischen Sinnes eintreten kann, so dass der Verbrecher zu einem gesetzmässigen Lebenswandel zurückzukehren geeignet wird. Sehen wir zu, wie diese Anforderungen bei den jetzt herrschenden Strafsystemen erreicht werden, und wie insbesondere bei ihnen die sanitären Interessen der Gefangenen gewahrt sind.

Gemeinschaftshaft.

Bei dieser Haftweise werden die Gefangenen während des Tages in gemeinschaftlichen Räumen zur Arbeit angehalten, und des Nachts in gemeinschaftlichen Schlafsälen verwahrt. Waren früher Alt und Jung, selbst Männer und Weiber in denselben Räumen gemeinsam eingesperrt, so hat die neuere Zeit wohl überall in allen Culturstaaten aus naheliegenden moralischen Gründen eine mehr oder weniger strenge Trennung dieser Kategorien vorgenommen, und waren früher diese gemeinschaftlichen Detentionsräume der Ort widerwärtigen Schmutzes und der Heerd ansteckender Krankheiten, so hat ein dankens- und anerkennenswerthes Regimen des modernen Strafvollzuges auch hier sanitäre Zustände geschaffen, die den jeweiligen Anforderungen der Gefängnisskunde sehr wohl genügen. Was aber durch keine Mittel der Zucht und durch keine Massnahmen strenger Hausordnung aus dem gemeinschaftlichen Zusammenleben der Verbrecher in dem Strafhaus zu beseitigen und zu verhüten möglich war, das ist die gegenseitige moralische Verschlechterung der Gefangenen. Die Collectivhaft hat Nichts von Abschreckung, von Furcht, von Züchtigung für den wirklichen Verbrecher; hier finden sich alte Freunde und Genossen wieder, und hier wird der erstmalig Bestrafte in die Geheimnisse des Verbrecherlebens einge-

führt. Hier fühlt sich der Verbrecher im Kreise der gleichen Gesinnungsgenossen wohl und behaglich, hier fühlt sich die Verbrecherbevölkerung im inneren Bewusstsein als Gesammtheit stark und mächtig. Während das zwangsweise Zusammenleben inmitten dieser Masse mit gemeinen Trieben und rohen sinnlichen Begierden für den Gefangenen aus einer besseren Vergangenheit, mit noch besseren Regungen und Wünschen eine schreckliche Pein wird, ist dieser Aufenthalt unter den Gleichgesinnten für den verkommenen Gewohnheitsverbrecher ein Ort vergnüglicher Sorglosigkeit und behaglichen Daseins. In der Collectivhaft werden verbrecherische Verbindungen und Verabredungen für die Zukunft geschlossen, und hier wird bei der grössten Wachsamkeit der Verwaltung verbrecherischen unzüchtigen Neigungen und Scheusslichkeiten gefröhnt, die allem Sittlichkeitsgefühl spotten. Man hat nicht mit Unrecht diese Anstalten „die Hochschulen des Lasters und des Verbrechens, die Brutstätte der Sünde und der Sittenlosigkeit" genannt. „Die Züchtlinge," sagt Fuesslin,[1]) „verlassen sie in der Regel als gefährlichere Mitglieder für die bürgerliche Gesellschaft, als sie vor der Bestrafung waren; die grössten Bösewichter geben in diesen Anstalten selbst den Ton an, rühmen sich ihrer Schandthaten und unterrichten die Jüngeren oder weniger Erfahrenen in allem möglichen Bösen." „Der wechselseitige Verkehr der Gefangenen," meint der sehr erfahrene Director Wirth[2]), „beeinträchtigt nicht allein die Wirkung der angewandten Besserungsmittel, sondern er ist selbst ein sicheres und unabwendbares Mittel zur gegenseitigen Verschlechterung, er läuft also dem Strafzwecke direct zuwider; er muss desshalb überall nachdrücklichst verhütet werden." Um diesem schwerwiegenden Uebelstande abzuhelfen, hat man schon früh und an verschiedenen Orten zu anderen Einrichtungen seine Zuflucht genommen.

Schweigsystem, oder das Auburn'sche System.

Man glaubte, die gegenseitige Verschlechterung der Gefangenen dadurch verhüten zu können, dass man ihnen während des gemeinschaftlichen Zusammenseins jede Verständigung durch die Sprache, Zeichen oder Geberden bei strengster Strafe untersagte. Dieser Gedanke, der zuerst in dem unter Papst Clemens (1704) zu Rom errichteten Besserungshause für jugendliche Gefangene seinen Ausdruck gefunden, hat eine sehr erhebliche Verbesserung dadurch erfahren, dass man die Gefangenen während des Nachts räumlich von einander

1) Die Einzelhaft, l. c. S. 46.

2) Blätter f. Gefängnisskunde. X. Bd. 1876. S. 87.

trennte. In der von der Kaiserin Maria Theresia erbauten Correctionsanstalt zu Gent (1772) finden sich bereits die deutlichen Zeichen der nächtlichen Isolirung der Gefangenen, als die Bedingungen eines methodisch durchdachten Strafsystems finden sich diese jedoch erst in der Strafanstalt zu Auburn im Staate New-York ausgeführt. Trennung bei Nacht in räumlich von einander getrennten kleinen Zellen und absolutes Stillschweigen bei gemeinschaftlicher Arbeit am Tage, das waren die beiden Mittel, durch welche die moralische Ansteckung unter den Gefangenen vermieden werden sollte; und um das Schweiggebot aufrecht zu erhalten, verlangte die Hausordnung zu Auburn, dass jede Uebertretung desselben augenblicklich von dem Aufseher durch Peitschenhiebe auf das Nachdrücklichste geahndet werde. Ist die nächtliche Isolirung der Gefangenen in diesem Auburn'schen System auch vom sanitären und moralischen Standpunkte aus als ein sehr wesentlicher Fortschritt anzuerkennen, so muss das Schweiggebot dennoch als ein unzuverlässiges und gänzlich undurchführbares Mittel bezeichnet werden, weil es unmöglich ist, eine Anzahl von Menschen zusammen einzusperren und arbeiten zu lassen, und ihnen jede Verständigung, jede Mittheilung zu verbieten. Dieses Verbot ist unnatürlich, weil der Sprach- und Mittheilungstrieb durch Instinkt, Erziehung und Gewohnheit dem Menschen so inne wohnen, und eine so specifische Eigenthümlichkeit des menschlichen Zusammenlebens ausmachen, dass ein Verbot derselben ein harter Eingriff in die Naturgesetzlichkeit des menschlichen Lebens ausmacht —; ausserdem ist es unmenschlich, eine Anzahl von Menschen unter einem naturwidrigen Verbote zusammenleben zu lassen und sie der fortwährenden Versuchung auszusetzen, es zu übertreten. „Das Gesetz des Stillschweigens im Auburn'schen System," sagt Hr. FERRIÈRE[1]) aus Genf, „hat etwas von der Strafe des Tantalus an sich, nämlich dem Menschen Gelegenheit zum Gespräche zu geben, und es ihm zu verbieten. Die Verordnung des Stillschweigens hat alles, was erfordert wird, um zu reizen, und nichts, was erforderlich wäre, um sie zu handhaben, d. h. man hat alle Nachtheile eines Gesetzes ohne dessen Vortheile. . . ." Dieses Schweiggebot war in der That auch überall, wo es eingeführt war, nur durch unglaubliche Mengen von Strafen, von körperlichen Züchtigungen und Nahrungsentziehungen, auszuführen[2]), und doch war ihre Wirksamkeit und ihr vermeintlicher Werth eine Selbsttäuschung. Die ungeheuren Zahlen von Disci-

1) cfr. hierüber: Jahresber. d. Gefängnisskunde. VII. S. 329 und besonders JOSEPH v. WÜRTH: Die Fortschritte des Schweigsystems, l. c. S. 274 ff.

2) DUCPÉTIAUX: La colonisation pénale. Bruxelles 1861. S. 34.

plinarstrafen, die nöthig waren, um dieses System des absoluten Stillschweigens auch nur scheinbar aufrecht zu erhalten, übten aber einen sehr nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit der Sträflinge aus. Auch das Schweigen selbst, der aufgehobene Gebrauch der Sprachfunction, mag einen bedeutend nachtheiligen Einfluss auf die Lungenthätigkeit ausüben und nicht wenig zu jener abnormen Frequenz der Lungenphthisen in den Strafanstalten beitragen. Durch die sitzende Lebensweise der Gefangenen, durch die beständige Compression des Brustkorbes ist die Ausdehnung der Lungen an sich schon sehr beträchtlich beschränkt, die Luftventilation in den oberen Theilen der Lungen auf ein Minimum herabgesetzt, und diese künstliche Herabsetzung der Lungenfunction wird durch das Gebot des Stillschweigens in einem hohen, gefährlichen Grade begünstigt.[1]) — Auch auf das Gemüth der Gefangenen wirkt dieses Schweiggebot in nachtheiliger Weise ein. Die Gefangenen leben hier meist unter dem Zustande einer künstlich erzeugten und erhaltenen Aufregung, sie betrachten dieses Gebot als eine naturwidrige Qual; jede Strafe wegen einer Uebertretung desselben versetzt sie in den Zustand anhaltender Gereiztheit und empörenden Rachegefühls, das um so mehr gesteigert wird, je mehr das hintergangene und überlistete Aufsichtspersonal zu angestrengtester Aufrechthaltung dieses Gebotes angeregt wird. Und bei alle dem vermochte dieses System, wie die erfahrensten Fachkundigen aus allen Ländern, in denen dieses System selbst mit der grössten Strenge durchzuführen versucht ist, bezeugen, nicht die Association der wirklichen Verbrecher während und nach der Gefangenschaft zu verhüten, und die Verschlechterung der Gefangenen zu vermeiden. Auch in den preussischen Strafanstalten, in welchen das Schweiggebot, wie in fast allen anderen europäischen Ländern (England, Frankreich, Holland, Oesterreich etc.), ebenfalls eingeführt war (§ 63 des Rawiczer Reglements von 1835 besagt: Das Sprechen der Sträflinge untereinander, sei es durch Worte oder Zeichen, ist streng verboten, ebenso das Singen, Schreien und Lärmen aller Art überhaupt), wurde von amtlicher Seite anerkannt, dass „trotz des ernstlichen Willens der Verwaltung die Trennung der Sträflinge von einander nicht erreicht, und dass statt dessen eine nach allen Seiten hin verderblichste Gemeinschaft derselben unter einander besteht und weiter wirkt..... Der Grund liegt darin, dass das Gebot selbst eine Unnatur ist..... Eben desswegen sind auch

1) cfr. Ueber das Schweigen als krankmachende Potenz. Deutsche med. Wochenschrift. 1879. S. 495, u. Gaz. des Hôpitaux. 1878. Nr. 31.

die energischsten Mittel nicht im Stande, die wirkliche Haltung des Schweiggebots und damit die Vernichtung des Verkehrs zu erzeugen."[1])

Classificationssystem.

Nur der Vollständigkeit halber sei dieses Systems, das zuerst in Genf 1833 und später auch in St. Jacob bei St. Gallen zur Ausführung gelangt ist, erwähnt. Bei diesem Modus der Strafvollstreckung will man die Gefangenen in verschiedene Klassen absondern, und zwar nach dem moralischen Werth der Sträflinge. Die Gefangenen der einzelnen Klassen dürfen mit einander verkehren; nach Führung und Betragen können die Sträflinge von der niedern in eine höhere Klasse aufsteigen, und sind hier kleine Erleichterungen und Belohnungen als Anregungsmittel zur moralischen Besserung eingeführt. In Genf wurden die Gefangenen in verschiedene Abtheilungen (Criminelle, Correctionelle, Rückfällige, Jugendliche, Gebesserte) getheilt; sämmtliche Sträflinge ohne Ausnahme waren zuerst einer Isolirung von verschiedener Dauer, und zwar bei Tag und Nacht unterworfen, und dann wurde jede Klasse für sich unter dem Gebot des Stillschweigens gemeinschaftlich gehalten. Aber sehr bald zeigte sich auch hier, dass das Gebot des Stillschweigens trotz grosser Strenge nicht durchführbar, und dass es unmöglich war, den moralischen Werth eines Bestraften so zu schätzen, dass jener als Massstab einer Eintheilung für verschiedene Klassen gelten könnte. Das begangene Verbrechen, die verhängte Strafzeit, die Rückfälligkeit u. s. w. sind ebenso unzureichende Momente als das Alter, der Stand, die frühere Lebensstellung des Gefangenen, um nach ihnen den sittlichen Werth des Bestraften zu beurtheilen, — und die Folge war, dass der schlechte Einfluss und die gegenseitige Verschlechterung der Gefangenen in den einzelnen Klassen auch hier nicht ausblieben. In England hat man dieses Classificationssystem, um die grossen Uebelstände des Schweiggebotes zu vermeiden, in sehr ausgedehnter Weise nachgeahmt, aber man hat bald gefunden, dass immer mehr Abtheilungen und Klassen nöthig wurden, so dass in mehreren englischen Gefängnissen 15 und selbst mehr Klassen gemacht wurden. Und doch sprechen sich die General-Gefängnissinspectoren Crawford und Russel gegen dieses System aus, weil, „selbst wenn man auch Klassen zu Stande bringen könnte von lauter Individuen, die auf einer Stufe moralischer Verderbtheit stehen, ihr Zusammensein gewiss nur Fortschritte derselben

1) Mittheilungen aus den amtlichen Berichten über die zum Ministerium des Innern gehörenden k. preussischen Straf- und Gefangenanstalten, betr. die Jahre 1858—60. Berlin 1861. S. 277.

in ihrer Verderbtheit zur Folge haben würde. Jede Vereinigung von Verbrechern wird dieselben nie bessern, sondern verschlechtern...." „Nur wenn aus jedem Gefangenen eine eigene Klasse gemacht wird," meint Prof. WAHLBERG, „schwinden die Gefahren der wechselseitigen Verschlechterung." Und dieser Gedanke hat seinen thatsächlichen Ausdruck gefunden in dem folgenden System, in dem System der individuellen Isolirung.

Die Einzelhaft, oder das Philadelphische, Pennsylvanische System.

Die Gefangenen in einzelnen Zellen Tag und Nacht von einander getrennt zu halten, war 1790 in einem Gefängnisse bei Philadelphia auf Betrieb einer philanthropischen Gesellschaft, die der religiösen Secte der Quäker angehörten (Philadelphia Society for alleviating the miseries of public prisons)[1], von der Gesetzgebung in Ausführung gebracht. Den Anschauungen dieser Menschenfreunde entsprechend, sollte der Gefangene in seiner Zelle von jedem Verkehr mit der Aussenwelt abgeschlossen, von jedem sündhaften Treiben der Welt abgeschieden, selbst nicht durch körperliche Arbeit abgelenkt, sondern lediglich zur Selbstbetrachtung, zur Einkehr in sich selbst, und durch die alleinige Beschäftigung mit der heiligen Schrift von seinem bisherigen sündhaften Leben und Denken zu einem reinen sittlichen Wandel geführt werden. Hier sollte die strengste und anhaltende Einsamkeit (the most rigid and unremitted solitude) das wirksame Mittel sein, um die verbrecherischen und leidenschaftlichen Neigungen der Gefangenen zu vernichten — und darum war den Gefangenen auch mit den Wärtern nur der spärlichste Verkehr vergönnt. Die Erfolge dieses Systems (solitary confinement) der absoluten Vereinzelung ohne Arbeit und ohne jeden Verkehr mit anderen Menschen, eines Systems, das ebenso naturwidrig als grausam war, und das in einer grossen Reihe von Jahren in einem auch in baulicher Beziehung schlecht eingerichteten Gefängniss ausgeführt war, waren für die körperliche und geistige Gesundheit der Gefangenen von so schlechter und abschreckender Art, dass dasselbe 1829 von der Gesetzgebung abgeändert werden musste, und zwar dahin, dass der Gefangene von nun an zwar Tag und Nacht in seiner Zelle von anderen Gefangenen absolut getrennt, dass ihm aber der Verkehr mit gutgesinnten, redlichen Menschen gestattet, dass ihm täglich der mehrmalige Besuch von den Beamten der Anstalt (Geistliche, Arzt, Inspectoren, Lehrer, Aufseher) zugesichert, dass ihm

1) cfr. Geschichte der Gefängnissreform etc. Von Dr. FR. J. BEHREND. Berlin 1859.

namentlich eine ausreichende alltägliche Beschäftigung und auch Unterricht in religiösen und weltlichen Dingen gewährt wurde. Dieses System will also in erster Reihe die Ausschliessung des Umgangs mit den Mitgefangenen, und erstrebt nebenher die sittlich bessernde Einwirkung durch den Verkehr mit guten Menschen, durch die Gewährung von Arbeit, durch die Seelsorge und durch den Unterricht in allerlei Wissenswerthem. Diess sind die Grundsätze der Einzelhaft, die noch heute die Grundlagen des Isolirsystems ausmachen, eines Systems, welches mehr und mehr berufen ist, der Ausgangspunkt des modernen Strafvollzuges zu werden.

Gegen das System der Einzelhaft sind eine Reihe von Einwänden erhoben worden, von denen ein grosser Theil auch heute noch immer und immer wiederholt wird. Wir müssen uns hier darauf beschränken, die wesentlichsten dieser Einwürfe, und zwar hauptsächlich diejenigen, die die sanitäre Seite des Systems betreffen, an der Hand der Thatsachen und Erfahrungen auf das richtige Mass zurückzuführen. Man hört gar häufig die Bemerkung, dass es unnatürlich und ungerecht sei, einen Menschen, der mit dem ausgedehntesten Geselligkeitstrieb ausgestattet sei, in der Einsamkeit der Zelle, abgesondert von der Gesellschaft anderer Menschen, Jahre lang zu verwahren. Allerdings wird dem Sträfling in der Einzelhaft jede Gesellschaft mit gleichgesinnten Genossen absolut genommen, und dafür nur der Umgang mit den Beamten und anderen redlichen Menschen gestattet, ja dieser ihm gleichsam aufgedrängt; allerdings scheint es hart und grausam, den Sträfling in stiller Vereinsamung sich selbst, seinem Gewissen und seinen Gedanken zu überlassen, ohne ihm durch den Verkehr mit Schicksalsgenossen eine Erleichterung, einen Trost zu gewähren —; allein diese Einsamkeit wird am schwersten und härtesten von denen empfunden, deren verbrecherische Vergangenheit und Gesinnung gegen eine Einkehr in sich selbst am hartnäckigsten ankämpft, während der besser gesinnte Gefangene, der reumüthig in der Strafe das Mittel der Busse und das der Aussöhnung mit der verletzten Gerechtigkeit erblickt, in der Einsamkeit der Zelle sehr bald den Frieden der Seele und die Ruhe des Gewissens findet, die ihn die Strafe leicht ertragen lassen. Die Strafe wird in der Zelle von jedem Sträfling ganz individuell empfunden, die Strafe trifft hier den innern Menschen ganz nach seinem wahren Werthe, und darin liegt ganz vornehmlich der grosse Vorzug der Wirkung dieses Systems. Und ist denn der Verkehr mit schlechtgesinnten, sittlich verkommenen und böswilligen Menschen ein so billiges Verlangen, dass es jedem Bestraften von Rechts

11*

wegen gewährt werden muss? Wie nun, wenn in einem Gefängniss überhaupt nur ein Bestrafter wäre, müsste ihm alsdann ein gleichgesinnter Genosse verschafft werden? Die Einzelhaft ist viel weniger unnatürlich als die Gemeinschaftshaft mit dem Gebot des Schweigens; in der Zelle kann der Sträfling, wenn er will, sich mit den ihn besuchenden Beamten aussprechen, unterhalten, wohl auch von diesen belehren lassen, während er in der Collectivhaft mitten unter vielen Genossen geistig todt sein soll. Und ist es nicht grausam, einen Menschen von besseren Lebensgewohnheiten und besseren Grundsätzen unter eine Masse von bösen und verkommenen Individuen zu stecken, und ihn zu einem jahrelangen gemeinschaftlichen Leben mit diesen zu zwingen? Ist diese Strafe für diesen Gefangenen nicht eine ungemein harte? In der Zelle wird kein Gefangener von dem anderen in irgend einer Weise gestört oder belästigt, ein Jeglicher bleibt in gleicher Weise sich selbst, seiner Arbeit, den guten Einwirkungen des religiösen und weltlichen Unterrichts, dem Verkehr mit den von der Verwaltung zugelassenen Personen überlassen, und hierin liegt sicherlich ein guter Theil des gleichen Rechtes und der gleichen Strafe für Alle.

Man hat gemeint, dass die Einzelhaft die körperliche und geistige Gesundheit der Gefangenen mehr zerstöre als die gemeinschaftliche Haft, und hat diesen immer wieder hervorgehobenen Vorwurf als den gewichtigsten Einwand gegen die Einführung dieses Systems gebraucht. Es ist wahr, dass in den älteren Gefangenanstalten mit Einzelhaft die Sterblichkeit unter den Gefangenen eine sehr grosse gewesen, grösser als in den Anstalten mit Collectivhaft, — aber diese abnorme Gesundheitsschädigung ist nicht auf Kosten des Systems zu rechnen, sondern auf die Art seiner Ausführung. Wenn die Gefangenen in schlecht gelüfteten, engen, feuchten Zellen eingesperrt werden, wenn die Gefangenen fast niemals in freie Luft geführt und dabei schlecht genährt werden, wenn Gefangene mit schweren Gebrechen und chronischen Krankheiten diesem Regimen unterworfen werden, ist es da ein Wunder, dass die Sterblichkeit eine abnorm grosse wird. Umgekehrt sind in allen Anstalten mit Einzelhaft, in welchen die sanitären Massnahmen in hinlänglicher Weise vorhanden, und in welchen das System selbst in rationeller Weise zur Ausführung gelangt, die Salubritätsverhältnisse der Gefangenen mindestens so günstig, wenn nicht besser, als in der Collectivhaft. Auch in den gut eingerichteten Isolirgefängnissen früherer Zeit war, wie JULIUS, VARRENTRAPP, DIEZ u. A. erwiesen, die Mortalitätsfrequenz keine höhere, häufig hingegen eine beträchtlich niedrigere gewesen als in der Gemeinschaftshaft mit Schweiggebot, und noch mehr ist dies in den

neuen, nach rationellen Grundsätzen geleiteten Isolirgefängnissen der Fall. Wenn ich jede Vergleichung der Morbidität oder der Mortalität unter Anstalten desselben Systems, und noch mehr unter denen verschiedener Strafsysteme, aus vielen Gründen als ungleichwerthig und darum als unzulässig erachte, und desshalb jeden Vergleich dieser Art unterlasse, so wird doch aus folgenden wenigen Zahlen, die ich aus verschiedenen Quellen hier anführe, ersichtlich sein, dass die Sterblichkeit der Gefangenen unter dem strengen Isolirsystem durchaus als keine abnorm hohe, vielfach sogar als eine ausserordentlich geringe anzusehen ist. So starben, um nur Beispiele aus der neuesten Zeit zu wählen, in der Isoliranstalt zu Löwen(Belgien) von 1861—65: 1,61 % der Durchschnittsbevölkerung, 1870: 1,16 %; in den Zellengefängnissen in Holland von 1862—1872: 0,78 %; in Vridsloeselille (Dänemark) 1863 bis 1868: 0,75 %; in Christiania von 1851—1872: 0,6 %; in Bruchsal von 1850—1876: 1,72 % [1850—1859: 2,49, 1860—69: 1,26, 1870 bis 1876: 1,41]; in Moabit 1858—1877: 1,58 (1858—62: 1,57; 1863 bis 1867: 1,43; 1868—72: 1,89; 1873—77: 1,43); in Nürnberg von 1868—78: 2,41; in Oslebshausen (Bremen) incl. Selbstmorde 1874 bis 1879: 1,6 %; in dem Zellengefängnisse für erwachsene männliche Gefangene in Plötzensee war in den 3 Jahren von 1877—1879/80 der durchschnittliche Krankenbestand täglich 0,88, und die jährliche durchschnittliche Sterblichkeitszahl 1,3 %. Diese Zahlen sind sicher nicht derartig, dass sie gegen das System der Einzelhaft sprechen, und wenn man den einzelnen Anstalten vorwerfen will, dass sie von Hause aus überhaupt kranke Gefangene nicht zulassen, und darum ein günstigeres Mortalitätsverhältniss als die Anstalten mit Gemeinschaftshaft haben, so ist auch dieses kein Vorwurf gegen das System der Isolirhaft, es beweist nur, dass die Einzelhaft gesunde Gefangene durchaus nicht mehr in ihrer Gesundheit schädigt als jede andere Haftweise, und dass zur rationellen Anwendung des Isolirsystems, wie wir später ausführen werden, die Ausschliessung aller chronisch Kranken unbedingt nothwendig ist, einmal, weil diese für die Hausordnung der Zellenhaft nicht passen, und weil sie in der Zelle in der That durch die erheblich schweren Eindrücke der Haft ganz gewiss eine Verschlechterung ihres Zustandes erleiden. — Es liegt nach meinem Dafürhalten auch gar kein Grund vor, anzunehmen, dass ein gesunder Gefangener in einer hygienisch gut eingerichteten Zelle eher krank werden sollte, als in dem in sanitärer Beziehung in den meisten Fällen weniger günstigen gemeinschaftlichen Arbeits- und Schlafsaal unter der Strenge des Schweigsystems. Und noch einen sicheren Vortheil für die Conservirung der Gesundheit hat die Zellenhaft, dass

sie einen Schutz gegen die Verbreitung von Infectionskrankheiten gewährt. Cholera, Typhus und Pocken sind sporadisch in Isolirgefängnissen aufgetreten und haben, wie die Erfahrung erwiesen, niemals eine Verbreitung gefunden, während bei der gesteigerten Disposition der Gefangenen Krankheiten dieser Art in der Gemeinschaftshaft nicht selten die verderblichste Extensität gewinnen.

Gewichtiger als der oben angeführte ist der Einwand, dass in den Isolirgefängnissen die Fälle von Geistesstörungen häufiger sind als in der gemeinschaftlichen Haft. Man meint und nicht ganz mit Unrecht, dass der Bestrafte in der Vereinsamung der Zellenhaft, zum anhaltenden Nachdenken über seine Vergangenheit, über sein und der Seinigen Unglück, über das Elend einer vielleicht noch schrecklicheren Zukunft gezwungen, in der immer mehr sich einengenden Sphäre seines geistigen Lebens einer krankhaften Verirrung der Hirnthätigkeit ausgesetzt sei, dass er im beständigen Ankämpfen und Widerstreben gegen sein Geschick oder in stumpfer Resignation bei dem Mangel aller Ausseneindrücke früher oder später dem Wahnsinn oder Blödsinn anheimfallen müsse, während in der Gemeinschaftshaft das Zusammenleben mit den Schicksalsgenossen von jener einseitigen, krankhaften Concentration des Gemüths- und Geisteslebens ablenke. Berücksichtigt man jedoch die Thatsache, dass nach den Beobachtungen vieler zuverlässiger Gefängnissärzte (THOMPSON, NICOLSON, LÉLUT, BAILLARGER, FERRUS, FÜSSLIN, DIETZ, DELBRÜCK, GUTSCH u. A.) in den Gefängnissen die Zahl der Geisteskranken überhaupt eine erheblich, meist 4—5 mal grössere ist als in der freien Bevölkerung, so wird man sich nicht wundern, dass in der Einzelhaft, wo jeder Gefangene bei jeder noch so geringen Veränderung seines geistigen Verhaltens und Benehmens, bei jeder auffallenden Aeusserung seines Denkens und Thuns schon frühzeitig der Gegenstand einer sorgfältigen Beobachtung, und wo jede geistige Abnormität und jeder Defect in der psychischen Individualität sehr bald erkannt wird, die Fälle von wirklichen Geistesstörungen und von denen, die einer solchen verdächtig sind, zahlreicher sein müssen als in der gemeinschaftlichen Haft, wo nur die extremsten und eklatantesten Fälle von Geistesstörungen zur Kenntniss gelangen, während die grösste Mehrheit derselben, alle ruhig verlaufenden und selbst bereits vorgeschrittenen Fälle eines psychischen Zerfalles, unter der strengen Zucht des Schweiggebotes ganz unbemerkt bleiben. Die eigenthümliche Wirkung der Zelle auf das psychische Leben der Gefangenen äussert sich, wie die Beobachtung in der strengen Isolirhaft lehrt, darin, dass der Gefangene durch die plötzlich eingetretene, voll-

kommen geänderte Lebensweise, durch das Gefühl der Vereinsamung und der Verlassenheit, sowie durch die unausbleibliche, concentrirte Beschäftigung mit sich selbst in seinem geistigen Gemeinwesen eine Depression erfährt, die nach der individuellen geistigen Capacität und Widerstandsfähigkeit entweder nur eine vorübergehende ist und ohne jegliche Schädigung der geistigen Gesundheit bleibt, so dass sehr bald eine volle Accommodation an die neuen Lebensverhältnisse eintritt, und der Gefangene die ihm auferlegte Strafe in ruhiger, versöhnter Stimmung trägt, oder diese Depression wird eine abnorm gesteigerte, und führt meist schon früh oder auch erst nach längerer Zeit, innerhalb welcher der wirkliche, depressive Charakter der allgemeinen Stimmung zuweilen auch mit grosser Consequenz verheimlicht wird, zu impulsiven Ausbrüchen unverkennbarer Geistesstörung. Gefangene von gesundem Nervensystem und von psychisch gesunder Abstammung werden von der erschütternden Wirkung der Zelle nur vorübergehend berührt, sie ertragen diese um so leichter, je mehr ihr Gesichts- und Gedankenkreis durch Wissens- und Bildungselemente erweitert ist, während Sträflinge, die an einer angeborenen oder erworbenen Schwäche des Nervensystems leiden, die von beschränktem Intellect, stupidem Verhalten, die geistig verwahrlost sind, in der Zelle einer relativ grösseren Gefahr einer geistigen Erkrankung ausgesetzt sind. Bei Gefangenen mit einer Disposition zu einer psychischen Krankheit ruft die Zelle in vielen Fällen allerdings nicht selten eine bleibende und unheilbare Geistesstörung hervor, während sie bei Sträflingen mit einem gesunden Geistesleben ohne jede Störung und Einwirkung bleibt, und ist bei diesen nichtsdestoweniger dennoch eine solche aufgetreten, dann pflegt sie in den allermeisten Fällen ganz und schnell zu verschwinden. In rationell geleiteten Isolirgefängnissen sollen und müssen daher Gefangene, bei denen sich Zeichen einer nur annähernd ernsten Verstimmung, einer gesteigerten Reizbarkeit oder andere Verdachtsmomente einer psychischen Alteration zeigen, mit vollem Recht schon sehr früh aus der Zelle entfernt werden. Will man nun alle Fälle dieser vorübergehenden, leichten psychischen Erscheinungen und auch alle jene Fälle, welche aus prophylaktischen Gründen aus der Einzelhaft entfernt werden, als Fälle von Geistesstörungen und Irrsein betrachten, dann freilich wird ihre Anzahl in der Einzelhaft eine grössere sein als in der Gemeinschaftshaft, wo nur die schwersten Fälle von geistiger Krankheit zur Beobachtung gelangen. Da die Beurtheilung dieser Fälle selbst unter den Gefängnissärzten noch eine sehr verschiedene ist, so erklärt es sich, dass in diesem Zellengefängniss

überraschend viele, in dem anderen ausserordentlich wenige, und in einem dritten sogar gar keine Geisteskranken vorkommen. — Dass wir es hier in den meisten Fällen thatsächlich nur mit einer vorübergehenden Einwirkung auf das sensorielle Leben zu thun haben, zeigen schon die überraschenden Heilungsresultate, die in dieser Frequenz in keiner Irrenanstalt erreicht werden. So waren in den verschiedenen Philadelphischen Isolirgefängnissen unter den immer angeführten Fällen einer abnormen Häufigkeit von Geistesstörung (bei 4,54 % der Durchschnittsbevölkerung) 1837—41: 78 %; in dem dänischen Zellengefängniss Vridsloeselille (1863—67 bei 2,78 % der Gesammtbevölkerung) 73 % und in Bruchsal (1848—60 bei 3,15 % der Gesammtbevölkerung) sogar 85,7 % wieder geheilt. Solche Heilungsergebnisse werden nimmer eintreten unter den wirklich geistesgestörten Fällen einer Irrenanstalt, und auch nicht unter den als geisteskrank aufgeführten Fällen in den Gefangenanstalten mit Collectivhaft. Nur in diesem Sinne sind die Angaben über die Frequenz der Geistesstörungen in den Isolirgefängnissen zu beurtheilen, und dem wirklichen Sachkundigen können und sollen daher grössere Zahlenangaben von Geistesstörungen in einem Isolirgefängnisse weniger beunruhigen als umgekehrt jene zu geringen Zahlen. — Wie schon angedeutet, sind die Angaben über die Häufigkeit von Geistesstörungen in der Einzelhaft durchaus nicht übereinstimmend. Sehen wir auch hier von den älteren Mittheilungen ab, so finden wir in Pentonville von 1843—1858 unter ca. 7000 Gefangenen 75 Fälle von Wahnsinn, also 1,07 %, während in Glasgow (von 1824—44) nicht ein einziger Fall von Geistesstörung, und in Toscana (1849—56) auf 100 männliche Sträflinge 0,25 und bei Weibern 0,69 % vorgekommen. In Vridsloeselille sind 1863—67 unter 1315 Gefangenen 30 = 2,28 % (mit 73 % Heilungen) und von 1868—1873[1]) unter 1741 Eingetretenen 38 = 2,23 % Geisteskrankheiten, unter denen mehrere Fälle von vorübergehender Aengstlichkeit, gedrückter Stimmung sich befanden, behandelt worden. In Frankreich waren[2]) von 1866—70 in den maisons centrales 0,3 % vorgekommen und in den Gefängnissen mit Einzelhaft: Mazas (1850—73 unter 24 949 Gefangenen 493) = 1,9 % Geistesstörungen, in la Roquette (für jugendliche Gefangene) (1852—1873 unter 6107: 24) = 0,3 und in la Santé (1867—73 unter 2399 Gefangenen 20) = 0,3 Geistesstörungen, oder in allen 3 Isolirgefängnissen von Paris im Ganzen 1,6 %. In Loewen waren 1860—1873 unter

1) Blätter f. Gefängnisskunde. Bd. XI. 1877. S. 209 ff.

2) Annales de l'assemblée nationale. Tome XIV. Enquête parlamentaire sur le regime des établissements pénitentiaires. Paris 1876. p. 942 ff.

6966 Gefangenen 20 Fälle von Geistesstörung = 0,2 %, in Amsterdam von 1862—71 unter 1870 Gefangenen 1 Geisteskranker = 0,05%, und in anderen holländischen Isolirgefängnissen 0,2 %; in Norwegen (Aageberg und Christiania) unter 4943 Gefangenen (von 1851—73) 56 = 1,1 % Fälle von Geistesstörung. In Bruchsal [1]) waren 1850 bis 1877 (in 28 Jahren) unter 7007 Gefangenen 200 Fälle von Geistesstörungen, = 2,85 %, vorgekommen, in Moabit [2]) waren 1860—70 im Ganzen 14 Personen wegen Geisteskrankheit aus der Zelle in die Collectivhaft und von diesen 2 in die Irrenanstalt gebracht, und von 1870—77 war nur 1 Fall von Geistesstörung (vermuthlich Einer, der nach der Irrenanstalt verbracht ist); in Nürnberg [3]) waren bei einer Gesammtzahl von 4319 Gefangenen 0,3 % Geistesstörungen. In dem Gefängniss für männliche Gefangene mit strenger Isolirhaft in Plötzensee habe ich in den 5 Jahren von 1877 bis incl. 81 unter 1748 Gefangenen 41 Fälle von schweren und vorübergehenden leichten Geistesstörungen beobachtet, = 2,34 %, von diesen waren jedoch 33 in der Anstalt wieder geheilt (ca. 80 %) und 7 in die Irrenanstalt verbracht. In den schwedischen Zellengefängnissen waren von 1867—77 1,3 % Fälle von Geistesstörungen aufgetreten, und unter diesen sind viele, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, von der hohen Medicinalverwaltung nicht als geisteskrank erachtet. [4]) Alle angeführten Zahlen sind nicht der Art, dass sie von der Anwendung der Einzelhaft im Strafvollzuge abhalten könnten.

In gleicher Weise zeigen die Thatsachen, dass die angeblich in der Einzelhaft in grosser Häufigkeit vorkommenden Fälle von Selbstmorden vielfach auf Uebertreibung und Unkenntniss beruhen. Gewiss kann der Aufenthalt in einer schlechten Zelle, eine ungeeignete Behandlung von Seiten der Beamten, den durch die Einsamkeit der Haft deprimirten Gefangenen zur Verzweiflung und zum Selbstmord treiben, aber dasselbe geschieht in gleicher Weise auch in der Collectivhaft; umgekehrt kann eine verständige, individualisirende Behandlung in der Zelle manchen Gefangenen sicher von Verzweiflung und Selbstmord retten. So war in den oben angeführten Zeitabschnitten das Verhältniss der Selbstmordfälle [5]) in Mazas 0,3 % (von 1850—73 unter 24 949 Gefangenen 75 Selbstmorde), in la Roquette 0,09 % (von 1852—73 unter 6107 Gefangenen 6 Selbstmorde), in la Santé 0,02 %

1) Blätter f. Gefängnisskunde. XIII. Bd. S. 54.
2) Das Zellengefängniss Moabit. Von Wilke. S. 34.
3) l. c. S. 155.
4) Congrès de Stockholm, l. c. T. II. p. 598.
5) Enquête parlamentaire l. c.

(von 1867—1873 unter 2399 Gefangenen 2 Selbstmorde), in Loewen 0,2, in den holländischen Zellengefängnissen 0,17, in Norwegen 0,08, in Toscana 0,2, in Bruchsal 0,19, in Nürnberg 0,09, und in Plötzensee 0,17 % (unter 1748 Gefangenen in 5 Jahren 3 Fälle von Selbstmord). Im 20jährigen Durchschnitte von 1858—1877 kommen im Zellengefängniss Moabit auf 1000 Gefangene der Durchschnittsbevölkerung 0,71 % Selbstmorde und in den preussischen Strafanstalten mit gemeinsamer Haft in derselben Zeitperiode: Sonnenburg 0,81, Breslau 0,94, Jauer 0,77, Ratibor 1,32, Halle 0,74, Münster 1,39 %.[1])

Man hat auch der Isolirhaft vorgeworfen, dass sie das Laster der Selbstbefleckung im hohen Grade begünstige, weil der Gefangene sich selbst viel überlassen und unbewacht bleibt und dann, weil die Einsamkeit selbst zu sinnlichen, erotischen Gedanken führe. Die excessive Onanie in der Zellenhaft wurde von älteren Aerzten als die wesentliche Ursache der vielen psychischen Erkrankungen, und wird von Anderen auch heute noch als der Hauptgrund der Häufigkeit der Phthisis und der abnormen allgemeinen Sterblichkeit unter den Gefangenen angegeben. Allein so depotenzirend dieses Laster auch auf den Organismus des Gefangenen wirkt, so wenig wird es in der Isolirhaft durch das Haftsystem selbst bedingt. Wer das Treiben der Gefangenen in der Gemeinschaftshaft kennt, wird wissen, dass hier neben der allgemein verbreiteten Onanie die widernatürlichste Unzucht in schamlosester Weise unter den Gefangenen getrieben wird. „Päderastie", sagt Ducpétiaux, „kann in der Zelle nicht getrieben werden, und Onanie wird in der gemeinsamen Haft ebenso viel getrieben wie in der Einzelhaft."

Sind die sanitären Nachtheile der Einzelhaft auf ein ausserordentlich geringes Mass zurückzuführen, auf ein Mass, das sich durch die individualisirende Behandlung der Gefangenen noch erheblich reduciren lässt, so sind die Vortheile, die die Zelle für den Straf- und Besserungszweck gewährt, von ungemeiner Bedeutung. Die Einzelhaft verhütet mit einer fast absoluten Sicherheit den Contact der Gefangenen, und macht ihre gegenseitige Demoralisation unmöglich. In der Zelle wird jeder Gefangene ohne Ausnahme zur Einkehr in sich, zum Nachdenken über seine Lage und Zukunft geführt und in einen Zustand versetzt, der ihn für die sittliche und religiöse Einwirkung der Schule, der Seelsorge geeignet macht, eine Einwirkung, die, in verständiger, wohlerwogener Weise ausgeübt, in gedeihlichster Weise den Besserungszwecken dient. In der Zelle lernt der Gefan-

1) Statistik der zu dem k. Ministerium d. Innern ressortirenden Gefangen- und Strafanstalten.

gene die Arbeit lieben und schätzen; hier kann dem Gefangenen auch manche Erleichterung und Ermunterung, und auch manche Nachsicht zu Theil werden, weil jede Rücksicht auf die Mitgefangenen, deren Neid und Missgunst wegfällt, und aus demselben Grunde kann hier eine grössere Rücksicht auf den Charakter, die Vergangenheit und die Fähigkeiten des Gefangenen genommen, und auch die Disciplin milder und weniger streng gehandhabt werden. Die Zellenhaft verhütet, dass der Gefangene Bekanntschaften macht und Verbindungen anknüpft, die der Sicherheit der Gesellschaft gefährlich oder ihm in seinem späteren Fortkommen hinderlich werden. Und alle diese Vortheile führen in ihrer Gesammtheit mittelbar und unmittelbar dahin, die Rückfälligkeit mehr oder weniger zu vermindern.

So sehr demnach auch die Einzelhaft sich für die Vollstreckung der Freiheitsstrafen empfiehlt, und so sehr sie eine immer grössere Verbreitung verdient, so sehr muss indessen, wie schon angedeutet, bei ihrer Anwendung die genaueste Prüfung der Individualität eines jeden Gefangenen vor sich gehen. Es giebt erfahrungsmässig eine nicht geringe Anzahl von Gefangenen, die sich durchaus nicht für die strenge Einzelhaft eignen — und selbst nicht einmal für die relative Isolirhaft, d. h. für diejenige Isolirhaft, wo die Gefangenen in der Kirche, Schule, im Spazierhofe gemeinschaftlich gehalten werden, und wo sie auch nicht die sogenannten Masken tragen. Schon von jeher erkannte man gewisse Contraindicationen gegen die Zellenhaft; so wurden geistig sehr beschränkte Menschen, Epileptiker, Gefangene mit schweren Krankheiten (Phthisis, Herzfehler u. s. w.), mit Gebrechen (Blindheit, Lähmung), im vorgerückten Alter nicht der Zellenhaft unterworfen, und in diesem Sinne hält auch der internationale Gefängnisscongress zu Stockholm (1878) die Einzelhaft ausgeschlossen: „Sobald der Sträfling irrsinnig oder von einer Geistesstörung befallen ist, sobald er an einer chronischen Krankheit, an einem schweren unheilbaren Gebrechen leidet, und sobald sich nach einer hinlänglichen Prüfung herausstellt, dass der Gefangene ohne ernste Gefährdung die Zellenhaft nicht vertragen kann.“ Nur wo diese Kategorien von Gefangenen gar nicht in die Zelle zugelassen werden, und nur dort, wo sie, sobald sie erkannt, sofort aus der Einzelhaft entlassen werden, wird man schwere sanitäre Schädigungen vermeiden; — und ist es desshalb entschieden gerathen, hier mit mehr Objectivität als mit blinder Voreingenommenheit, mit mehr Liberalität als mit fanatischer Rigorosität zu verfahren, wenn man den wirklichen Werth der Isolirhaft nicht durch unbillige und verschuldete Ergebnisse discreditiren will.

Man hat früher behauptet, dass die zarte und schwächliche Constitution des Weibes, das Vorherrschen des Phantasie- und Gemüthslebens bei diesem, die Anwendung der Zellenhaft ausschliessen müsse, weil die leibliche und geistige Gesundheit derselben in der Zelle erheblich mehr gefährdet sei als in der Collectivhaft. Man hat auf die grössere Häufigkeit der Mortalität in den weiblichen Isoliranstalten hingewiesen und darauf, dass in diesen viel mehr Geistesstörungen vorkommen als bei Männern. Thatsächlich ist aber zu constatiren, dass unter den weiblichen Gefangenen überhaupt das Verhältniss der Sterblichkeit und der Geistesstörungen ein meist wesentlich ungünstigeres ist als bei männlichen Gefangenen. Bei den meisten weiblichen Gefangenen ist auch in der Wirklichkeit von einer besonderen Zartheit der physischen Constitution nicht viel zu reden, da, wie DIEZ mit vollem Recht hervorhebt, „die grosse Mehrzahl aus der ländlichen Bevölkerung und den arbeitenden Klassen hervorgeht, die gewöhnt und genöthigt ist, gleich dem Manne, um des Lebens Nothdurft harte Arbeiten zu verrichten.“ In Frankreich, Dänemark und England, wo die Zellenhaft bei Weibern seit lange in Anwendung ist, hat man einen besonderen schädlichen Einfluss auf die physische Gesundheit nicht beobachtet. Anders ist es mit der Wirkung auf das psychische Leben. Die grössere Erregbarkeit und Reizbarkeit des Nervenlebens, die grössere Neigung zu hochfliegenden Projectmachereien und weitschweifendem Denken, und andererseits wieder die schnell eintretende Einschüchterung und Verstimmung können unter dem Einflusse der Isolirung die Disposition zu einer psychischen Erkrankung ungemein erhöhen — und daher auch die in der Einzelhaft bei weiblichen Gefangenen meisthin grössere Anzahl von Geistesstörungen als bei männlichen Gefangenen. In den meisten Staaten wird bei Weibern die Einzelhaft in nicht absolut strenger Weise ausgeführt, und nur auf relativ kurze Haftdauer ausgedehnt. Da, wo die Einzelhaft in wirklich rationeller Weise ausgeführt wird, scheint jeder besondere Nachtheil überhaupt zu verschwinden. So hat man nach STARKE [1]) in Belgien die Erfahrung gemacht, dass „die weiblichen Gefangenen nicht minder als die männlichen ohne Schaden an Körper und Geist der Einzelhaft unterworfen werden können, und dass desshalb keine Veranlassung vorliegt, die ersteren nach einem anderen System zu behandeln.“ In moralischer Beziehung und im Interesse des Strafzweckes ist die Einzelhaft bei weiblichen Gefangenen zweifellos nothwendiger als bei den männlichen, denn die bösartigen Wirkungen der sittlichen Ver-

1) l. c. S. 256.

schlechterung sind dort noch um Vieles grösser als hier, wie dies ganz besonders von ELISABETH FREY und JOSEPHINE MALLET hervorgehoben ist.

Auch bei jugendlichen Gefangenen hat man aus sanitären Gründen die Anwendung der Einzelhaft für unzulässig gehalten. Man glaubte, dass diese die jugendlichen Sträflinge, deren körperliche Constitution vielfach durch Krankheitsanlagen und anerworbene Krankheiten verkümmert und zurückgeblieben, in ihrer Entwickelung schädigen müsse, dass der deprimirende Effect der Isolirung das Gemüth und die intellectuelle Sphäre des kindlichen und jugendlichen Alters hemmen werde. Indessen hat die in vielen Anstalten gewonnene Erfahrung die a priori scheinbar richtigen Voraussetzungen nicht bestätigt. Die jugendlichen Gefangenen — und zu diesen zählen die meisten im Alter von 12—18 Jahren — ertragen nicht nur kurze Strafzeiten, sondern in geeigneten Fällen auch Isolirungen von mehrjähriger Dauer ohne jeden Schaden für ihre körperliche und geistige Organisation. Erfahrungen dieser Art hat man in La Roquette [1]) in Paris, in Parkhorst in England und auch in den belgischen Gefangenanstalten gemacht. Und zu denselben Erfahrungen bin ich durch meine eigenen Beobachtungen in dem Specialgefängniss für jugendliche Gefangene des Strafgefängnisses Plötzensee gelangt, woselbst die detinirten jugendlichen Sträflinge der strengen absoluten Isolirhaft unterworfen werden. In den 5 Jahren von 1876 bis 1880 waren in strenger Einzelhaft verwahrt im täglichen Durchschnitt 79,60 jugendliche Sträflinge im Alter von 12—18 Jahren, und von diesen waren durchschnittlich 0,82 % täglich krank und sind während der ganzen 5 Jahre 4 gestorben. Während dieser Zeit waren 2698 jugendliche Gefangene detinirt, und zwar 1100 bis zu einer Woche, 646 über eine Woche bis zu einem Monat, 575 von 1—3 Monaten, 221 von 3—6, 70 von 6—9, 44 von 9—12, 37 von 12—18 Monaten, 4 von 18 Monaten bis zu 2 Jahren und 1 von 2 bis 2¼ Jahren. Von allen diesen jugendlichen Gefangenen waren nur bei 3 Erscheinungen von psychischen Störungen aufgetreten (2 vorübergehende hallucinatorische Erscheinungen, 1 melancholische Depression mit Selbstmordversuch) und waren 3 wegen angeborener Imbecillität in die Collectivhaft verlegt. Auch Dr. MOTET [2]), Arzt an der Anstalt La petite Roquette für Jugendliche in Paris, versichert, dass er von der Isolirhaft bei jugendlichen Gefangenen

1) cfr. Les jeunes détenus à la Roquette et dans les colonies agricoles par M. le Dr. O. DU MESNIL. Annal. d'Hygiène publ. etc. 1866. p. 241.

2) Enquête parlamentaire, l. c. S. 58.

keinen nachtheiligen Einfluss auf die Intelligenz wahrgenommen, und dass dort, wo eine psychische Störung sich zeigte, der Fall bei genauer Nachforschung sich als eine hereditäre herausgestellt habe. Allerdings ist nicht zu verkennen, dass unter unseren jugendlichen Gefangenen 80% aus Berlin, weitere 10% aus kleinen Städten und nur 9% vom Lande herstammen, so dass hier eine durch das grossstädtische Leben geistig geweckte und frühreife jugendliche Bevölkerung vertreten ist, die die gewöhnlich nicht zu lange Strafzeit in der Isolirhaft sehr gut verträgt. Da, wo die Bevölkerung eine mehr ländliche ist, und in Anstalten, in welchen auch mehr Gewicht auf den educatorischen Zweck gelegt wird, werden sich allerdings mehr ländliche Anstalten nach dem Muster von Mettray in Frankreich, Horn bei Hamburg, Ruysfelde in Belgien u. s. w. empfehlen.

Die Isolirhaft kann ohne Rücksicht auf Geschlecht und Alter der Gefangenen und ohne gesundheitliche Schädigung derselben ausgeführt werden, und wird mit besonders guten Erfolgen in Anstalten ausgeführt, in welchen die Anzahl der Gefangenen nicht zu gross ist (höchstens 500) und in welchen ein einsichts- und verständnissvolles Beamtenpersonal diese Haftweise überwacht.

Die Einzelhaft ist jedoch nichtsdestoweniger als eine relativ sehr schwere Strafe aufzufassen, und wenn die tägliche Erfahrung lehrt, dass schon bei der gewöhnlichen Gemeinschaftshaft die langen Strafen durch ihre Monotonie und ihre depotenzirende Einwirkung für die Gesundheit der Gefangenen verderblich werden, so ist dies in noch viel verstärkterem Masse bei der Einzelhaft der Fall. Aus diesem Grunde sehen wir, dass in allen Staaten, in denen dieses Haftsystem eingeführt ist, ein Maximum der Strafdauer in der Zellenhaft gesetzlich festgestellt ist (in einzelnen amerikanischen Staaten 12 Jahre, Belgien 10, Norwegen 4, Dänemark 3½, Deutschland und Oesterreich 3 Jahre, Holland und Schweden 2 Jahre, in England 9 Monate bis 2 Jahre, Schweiz 12 Monate, Irland 9 Monate als das erste Stadium der Strafknechtschaft, in Frankreich alle Freiheitsstrafen bis 1 Jahr 1 Tag nach der neuesten Gesetzgebung von 1875), und dass in noch anderen die verhängte Strafzeit durch die Verbüssung in der Einzelhaft um ein bestimmtes Mass reducirt wird, so in Belgien, Pennsylvanien, Dänemark u. a. Bedenkt man, dass gerade die Einzelhaft, wie wir gezeigt haben, sehr wohl geeignet ist, den verbrecherischen Sinn des Gefangenen umzustimmen, und auf diese Weise eine Besserung des Sträflings herbeizuführen, und dass diese wohlthätige Einwirkung schon nach einer nicht allzulangen Strafdauer einzutreten pflegt — so ist es einleuchtend, dass die Isolirhaft wie aus sanitären, so auch aus straf-

ichen und ethischen Gründen sich für kurzzeitige Strafdauer ortrefflichsten eignet. In der That hat sich allmählich in allen staaten als Grundsatz ausgebildet, dass alle Gefangenen wähder Untersuchungshaft, wie solche mit kurzer Strafdauer, in der haft zu detiniren seien, und dass bei langen Strafzeiten diese das gsstadium der Strafverbüssung ausmache. — Jede Verkürzung rafzeit ist vom sanitären Gesichtspunkt aus als eine wohlthätige htung zu befürworten, weil durch sie viel Gesundheit und Leeschont und erhalten wird — und aus diesem Grunde ist die len Staaten (England, Portugal, Schweiz, Deutschland) jetzt in trafvollzug eingeführte provisorische Beurlaubung oder ngte Freilassung der Gefangenen bei tadelloser Führung und Verbüssung einer bestimmten Strafzeit — im deutschen Reiche ³/₄ derselben — ein Moment, das die sittlichen wie die gesundhen Interessen der Gefangenen in gleicher Weise fördert.

Das Progressiv- oder das Irische System.

)as diesem Haftsystem zu Grunde liegende Prinzip ist, bei der reckung der verhängten Strafe den Gefangenen durch erziehend-Einwirkung in stufenweise aufsteigenden Haftstadien an der Verichung der Strafidee selbst Theil nehmen, und ihn durch eigenes m in allmäliger Gradation die zu gewinnende Freiheit sich selbst rn zu lassen. Sir Walter Crofton, der General-Inspector der gnisse in Irland, war es, der diese Idee in ingeniöser Weise natisch zur Ausführung brachte. Die zu einer mehrjährigen nechtschaft verurtheilten Gefangenen werden dort die ersten ate in strenger Isolirung in Mountjoy, nördlich von Dublin ge-, bei knapper Nahrung, bei gar keiner oder sehr monotoner t (Wergzupfen), um den Beginn der Strafe recht hart und emich zu machen, um abschreckend zu wirken. Hier wird viel auf den Unterricht verwandt, und bei gutem Verhalten kann trafzeit um 1 Monat abgekürzt werden. Das zweite Haftstadium in Spike Island, auf einer kleinen Insel verbüsst in gemeinlicher Arbeit bei Tage und Isolirung des Nachts. Hier ist ere körperliche Arbeit meist im Freien (Erd- und Hafenarbeiten) auch in geschlossenen Räumen bei besserer Beköstigung die tsache. Diese gemeinsame Haft hat 4 Rangklassen, in jeder der ten muss der Gefangene eine gewisse minimale Zeit verbleiben, 'ersetzung in eine höhere Klasse geschieht nach einer bestimmten hl von Marken, die von seiner Arbeit und Führung abhängen. sere Arbeitsvergütigung und mehrfache Erleichterungen werden

in der höheren Klasse gestattet; bei schlechtem Verhalten findet eine Rückversetzung in frühere Klassen statt. Das dritte Stadium der Haft besteht in der sogenannten Zwischenanstalt (intermediate Prison), eine Einrichtung, die das Charakteristische des irischen Systems ist. Diese Strafperiode wird in Smithfield, in Dublin selbst oder in Lusk Common bei Dublin gebüsst — und zwar geniesst der Gefangene hier eine grosse Summe von Freiheiten; er trägt keine besondere Sträflingskleidung, wird mit Absicht dem Verkehr mit dem Publikum ausgesetzt, um ihn seiner Verantwortlichkeit bewusst werden zu lassen, um die Persönlichkeit des Sträflings aus der Passivität und Duldung heraus in das Stadium des Handelns allmählich überzuführen, und ihn zu der bedingten Freilassung vorzubereiten. In der Zwischenanstalt arbeitet der Strätling ohne Aufsicht, ist seinem freien Willen überlassen, verrichtet Lohndienste, besorgt Einkäufe ohne Aufsicht — alles das, um den Versuchungen Widerstand leisten zu müssen, und der freien Gesellschaft Bürgschaft abzulegen von seiner gewonnenen Willens- und Charakterstärke. Hat der Sträfling auch dieses Stadium gut überstanden, so wird er gegen einen Urlaubsschein aus der Haft entlassen, bleibt aber unter strenger Aufsicht der Polizei bis zum Ablauf der wirklich verhängten Strafzeit, so dass dieses Stadium der bedingten Freilassung, die jeden Augenblick widerrufen werden kann, als eine wirksame Probe der dauernden Besserung des Verbrechers angesehen werden kann. In der That soll dieses System eine sehr erhebliche Verminderung der Rückfälligkeit in Irland ergeben, wie auch in neuester Zeit der ausgezeichnete Generaldirector der italienischen Gefängnisse in Italien, M. BELTRANI-SCALIA [1]) behauptet. Was dieses System in seiner Eigenartigkeit auszeichnet, ist die psychologische Idee, den Gefangenen unter eigener Bethätigung seines umgeänderten Willens durch fortgesetzte Prüfungsstadien progressiv zu der ersehnten Freiheit zu leiten und ihrer sich würdig zeigen zu können, eine Idee, die durchaus nicht in räumlich getrennten Anstalten, wie in Irland, zur Ausführung gelangen muss, sondern selbst in verschiedener Gestaltung zur Ausführung gelangen kann, wie das thatsächlich in England, Dänemark, in der Schweiz, in Italien, in Ungarn-Kroatien in neuerer und neuester Zeit geschehen. Dass aber ein Haftsystem, bei welchem die Monotonie der langen Strafzeit in so günstiger Weise aufgehoben, bei welchem gesunde Beschäftigung womöglich im Freien und bei einer ausreichenden Beköstigung eingeführt, und bei welchem der Gefangene zu freudigem Hoffen angeregt wird,

1) cfr. Die belgische Zellenhaft und deren Erfolge. Ein Votum aus Italien. Leipzig 1881. S. 25ff.

ıf die gesundheitlichen Zustände der Gefangenen günstig einwirken uss, braucht keiner weiteren Ausführung. In den irischen Gefängnissen ar vor Einführung dieses Systems, 1854—55, die Durchschnittszahl ɔr täglichen Kranken 10,16 und 10,16 % der Durchschnittsbevölkeıng, die Zahl der Todesfälle 8 und 4,7 % — während nach Einhrung dieses Systems, 1856 und 1857, die Zahl der ersteren 6,80 ıd 5,16, die der letzten 1,9 und 1,8 % betrug.[1]) Im Jahre 1875 waren ıch BELTRANI-SCALIA in den oben erwähnten irischen Gefängssen (Mountjoy, Spike, Lusk) bei einer durchschnittlichen Bevölkengszahl von 867 Personen täglich 2,5 % im Durchschnitt krank, 9 % der Durchschnittsbevölkerung (im Ganzen 8) gestorben, 0,7 % ısteskrank (im Ganzen 6) und war kein Fall von Selbstmord vorkommen. In Leopoldstadt a. d. Waag war nach dem vortrefflichen ɔrichte des Directors EMIL TAUFFER[2]) der progressive Strafvollg 1871 eingeführt, und hier war in der 6jährigen Periode von 165—70 bei einer Durchschnittsbevölkerung von 1107,5 Gefangenen e jährliche Durchschnittszahl der Gestorbenen 84,33 = 7,61 % und der 6jährigen Periode nach Einführung dieses progressiven Syɜms (1871—76) bei 935,83 der Durchschnittsbevölkerung 27,17 Tosfälle im Jahre = 2,93 %.

Gegen das graduirte Strafsystem werden namentlich strafrechtɔhe, socialpolitische und ökonomisch-technische Einwendungen erıben, deren Ausführungen nicht hierher gehören. Indessen soll cht verschwiegen werden, dass der progressive Strafvollzug immer ehr Freunde und Anhänger findet.

Deportation.

Durch die Deportation werden schwere, zu langjähriger oder ıbenslänglicher Freiheitsstrafe verurtheilte Verbrecher nach meist berseeischen Ländern verbracht, um das Mutterland von diesen verrecherischen Elementen zu befreien, um die Arbeitskräfte der Sträfnge meist zu colonisatorischen Zwecken zu verwenden, und um den ach verbüsster Strafzeit frei gewordenen Deportirten die Gelegenheit a geben, unter veränderten, neuen, weniger drückenden Verhältnissen einen neuen Lebensweg zu betreten. Ausser diesen Vortheilen ist ach noch derjenige zu erwähnen, dass der Verbrecher durch dieses System den vielen gesundheitlichen Schäden einer langen Gefangen-

1) Das irische Gefängnisssystem. Von v. HOLTZENDORFF. Leipzig.

2) cfr. Der progressive Strafvollzug nach den neuesten Erfahrungen in Ungarn und Kroatien. Von EMIL TAUFFER. Handbuch der Gesetzgebung von v. HOLTZENDORFF u. BRENTANO. III. Jahrg. 3. Heft. S. 74.

schaft entzogen wird. So gerecht und zweckmässig dieses System in der Idee scheint, ebenso schwer ausführbar ist es jedoch in der Wirklichkeit. Die Geschichte der Deportation zeigt, dass Strafzweck und Colonisation niemals in gleichmässig förderlicher Weise neben und mit einander erreicht werden, und dass bei Bevorzugung des Colonisationszweckes die Rücksichten auf die Erreichung des Strafzweckes und auf die Erhaltung der Gesundheit der Deportirten gar häufig in unbilligster Weise hintenangesetzt werden. Will man die deportirten Sträflinge in entfernten Ländern für einen Theil oder während der ganzen Strafzeit in geschlossenen Anstalten detiniren, so fallen die erwähnten colonisatorischen und auch die sanitären Vortheile weg, der Gefangene erleidet neben den Unbilden der Gefangenschaft die nicht unbedeutenden Gefahren des Transports, der Accommodation an neue klimatische Einflüsse und den Schmerz, aus den Banden des Vaterlandes, der Familie und der Angehörigen in eine weit entfernte Welt verwiesen zu sein. Will man hingegen die deportirten Sträflinge eine bestimmte Zeit der Zwangsarbeit im Freien unterwerfen zur Schaffung neuer Colonien, zu Cultivirungs- und Meliorationszwecken verwenden, und ihnen, nachdem sie provisorisch oder definitiv freigelassen, ein angemessenes Stück Boden zur eigenen Ausnutzung übergeben, oder sie ohne diese Massregel sich selbst und der Sorge für ihre Erhaltung überlassen, dann treten früher oder später die unüberwindlichsten Schwierigkeiten und Conflicte auf, um die freigelassenen Deportirten unterzubringen, um die civile und moralische Ordnung in der Colonie aufrecht zu erhalten, namentlich wenn die Anzahl der aus dem Mutterlande verschickten Verbrecher die Strafniederlassungen zunehmend überhäufen. Die beinahe anderthalb Jahrhunderte alte Geschichte der englischen Deportation in den amerikanischen Staaten und in Australien zeigt, wie überall dort, wo in den Strafniederlassungen durch Einwanderung oder selbst durch die Nachkommenschaft früherer Deportirter eine freie Bevölkerung sich herangebildet, diese die Ansiedelung der freigelassenen Sträflinge aus dem Lande verdrängte. Waren die Sträflinge an die freien Ansiedler in Neu-Südwales von der Regierung gegen Unterhalt und Verpflegung überlassen (Assignment-System), so hing das Wohlergehen des Sträflings von dem Belieben und der Laune des Pflegers ab, sein Schicksal war das eines Sklaven, welches durch die vielen Strafen der Behörden noch härter und qualvoller wurde. Andererseits war das Leben der in der Colonie zerstreut lebenden Deportirten ein so zucht- und sittenloses, der Einfluss ihrer verbrecherischen Neigungen auf die freien Ansiedler ein so ver-

derblicher, dass man im Mutterlande selbst sich gegen ein System erhob, das, anstatt Verbrechen zu verhüten, nur dazu gedient hat, sie zu vermehren. Noch später, 1840, als die Sträflinge erst durch eine 18monatliche Isolirhaft im Mutterlande vorbereitet (Probations-System) und in den Colonien (Vandiemensland und Norfolk) in sogenannten Prüfungsrotten für die Colonialregierung arbeiten mussten, bevor sie mit einem Urlaubspass oder Freischein versehen in den Privatdienst treten konnten, führten die freigelassenen Sträflinge einen so unordentlichen, verbrecherischen Lebenswandel, dass sie in Massen wieder eingefangen werden mussten. Und als vollends um diese Zeit die Einwanderung freier Arbeitskräfte überhand nahm, und die beurlaubten Sträflinge keine Arbeit und keine Existenzmittel finden konnten, da mussten, wie der Gouverneur der Strafcolonien selbst berichtet, diese in die entsetzliche Nothwendigkeit gerathen, zu stehlen oder zu verhungern. Die Deportation nach Vandiemensland wurde nach und nach aufgehoben, und der Versuch, neue Strafniederlassungen auf dem Cap der Guten Hoffnung, auf Mauritius, Neu-Seeland, Port Philipp und später noch auf West-Australien zu gründen, scheiterte an den energischen Demonstrationen der Einwohnerschaft, so dass man auch in England zu der allgemeinen Ueberzeugung kam, dass es am besten sei, die Strafe dort zu vollstrecken, wo das Verbrechen verübt ist. Nach langem Zögern und Widerstreben musste das Parlament in England, trotz aller aufgewendeten Bemühungen und Geldopfer, und wiewohl im Besitz der ausgedehntesten Seemacht und der weitesten überseeischen Ländergebiete, die Deportation (1857) aufheben und an die Stelle derselben die Strafknechtschaft (Penal Servitute) setzen. Auch waren die sanitären Verhältnisse der Sträflinge in den Strafcolonien keineswegs von günstiger Art. Während der ersten Stadien der Deportation wurden die Gefangenen durch Ueberfüllung auf den Schiffen von bösen Fiebern, von Scorbut decimirt, selbst unter den verbesserten hygienischen Verhältnissen war die Sterblichkeit während der sehr langen Transportzeit noch eine abnorm grosse, und in den Strafniederlassungen selbst büssten von 1793—1836 alljährlich 40 von 100 lebenden Sträflingen ihr Leben ein, während die Mortalität bei den freien Colonisten nur 5 % betrug.

Viel ungünstiger noch werden selbstverständlich die Salubritätsverhältnisse der Deportirten, wenn die Strafcolonie in einem gesundheitsgefährlichen Klima etablirt ist. Das traurigste Beispiel dieser Art ist das der französischen Deportation nach Cayenne. Im Jahre 1851 decretirte das zweite Kaiserreich die Deportation nach dieser

südamerikanischen Besitzung als Strafe für politische Vergehen, stellte auch den Galeerensträflingen frei, ihre übrige Strafzeit anstatt in den Bagnos in der Colonie zu verbüssen — und ca. 3000 der detinirten Verbrecher in Rochefort, Brest und Toulon wählten die Ueberbringung in die Strafcolonien.

Das Gouvernement hat in fürsorglichster Weise für Bekleidung der Deportirten, für ihren Transport und für ihre Verpflegung, sowie für ihren Unterhalt in der ersten Zeit der Niederlassung gesorgt, aber miasmatische Fieber und Seuchen suchten unaufhörlich einzelne Niederlassungen heim und decimirten ihre Bevölkerung in mörderischer Weise. So starben in La Montagne d'Argent 1853 von 100 Deportirten 31, und 1863 sogar 62, auf La Salut in einzelnen Jahren 15, 35, in La Comté 18—32 etc. Vom 31. März 1852 bis 31. August 1866 sind von 17017 Deportirten nicht weniger als 6806 gestorben.[1]) — In einer nicht minder ungünstigen Weise sind die sanitären Verhältnisse auf einzelnen Deportationscolonien auf der Insel Corsica, wohin Anfangs jugendliche Gefangene zu Culturarbeiten, Trockenlegungen von Sümpfen, später aber auch Erwachsene verschickt wurden. Auf der Colonie Chiavari erreichte die Sterblichkeit in den ersten Jahren die erschreckende Höhe von 42 % und war bald auf 14 % und später auf niedrigere Zahlen heruntergegangen. In der Niederlassung Casabianca war die Mortalität in den ersten Jahren der Etablirung (1861—63) 18—24 %, und die Zahl der Kranken war auch in den späteren Jahren noch sehr bedeutend; 1872 war 1/3 der ganzen Niederlassung an bösen Fiebern erkrankt und 54 Personen sind gestorben, so dass man daran dachte, die ganze Colonie zu unterdrücken.[2]) Und noch in der neuesten Zeit hat in Casabianca die Sterblichkeitsfrequenz (1874 u. 75) 10,76 und 10,93% betragen, eine ungeheure Sterblichkeit, wenn man bedenkt, dass nur die kräftigsten Männer dahin geschickt werden, während in den anderen Niederlassungen, Castellacio und Chiavari, die Mortalität eine erheblich niedrigere war. (Von 1869—71 in Castellacio 2,10; 2,79; 3,94 %; 1874: 3,09, und 1875: 0,89 %; in Chiavari in denselben Jahren 1,17; 2,25; 1,95; 2,33 und 1,35 %). — Viel günstiger gestalten sich die Salubritätsverhältnisse der neuen Strafansiedelung auf Neu-Caledonien, woselbst die Zahl der Deportirten vom Ende 1870 bis Ende 1875 von 2608 auf 6449 angewachsen (während die von Cayenne in dieser Zeit von 5544 auf 4056 zurückgegangen ist);

1) Allgem. Strafrechtszeitung. 1869. II. Heft, u. La colonisation pénale par M. le Ministre R. de Genouilly. Paris 1867.

2) Enquête parlamentaire, l. c. p. 171 ff.

hier war die Sterblichkeit 1871: 1,66 %, 1874: 5,1 % und 1875: 4% bei einem täglichen Krankenstand von nur 2,82 % des Effectivbestandes, während jene auf Cayenne 1874: 8,6 % und 1875: 7 % betrug.[1]) So sehen wir, dass die Deportation von Sträflingen nach Colonien in ungesunden klimatischen oder terrestrischen Verhältnissen eigentlich aufhört, eine Freiheitsstrafe zu sein, dass sie vielmehr die Wahrscheinlichkeit einer nahen Todesstrafe bildet.

Auch in Russland kommt man immer mehr zu der Ueberzeugung, dass das Deportationssystem nach Sibirien einer dringenden Umgestaltung bedarf. Die Verbrecher, die seit 200 Jahren dahin gesandt werden, und deren Anzahl man von 1822—1872 auf 500 000 feststellt (die Zahl der zur Zeit dort Angesiedelten schätzt man auf 300 000; 1875 sind allein gegen 18 620 dahin transportirt) üben einen zersetzenden Einfluss auf die Bevölkerung aus, die Bestraften werden durch die lange Reise per Etappe in der engsten Gemeinschaft mit schweren Verbrechern demoralisirt und decimirt. Die zur Zwangsarbeit in den Goldwäschereien und Bergwerken verurtheilten Kettensträflinge werden durch ungenügende Beköstigung, überanstrengende Arbeit und schlechte Behandlung von Krankheit und Tod früh hinweggerafft, während die nur zur zwangsweisen Ansiedlung Verbannten eine wahre Plage für das Land sind. Ein grosser Theil von ihnen treibt in dem weiten, nicht genug beaufsichtigten Lande, das 2½ mal so gross ist als das europäische Russland, ein schlechtes, liederliches Vagabondenleben, zuweilen dem Raub und Mord ergeben, ohne dass die meisten dieser Verbrechen entdeckt werden. Auf dem internationalen Gefängnisscongress zu Stockholm erklärte der russische Delegirte, KOKOVTZEFF[2]), dass die gänzliche Abschaffung der Deportation für Verbrechen gegen das gemeine Recht in Russland im Schoosse der Commission für Reform des Gefängnisswesens beschlossen sei, weil die Deportation weder die Verbrechen vermindert, noch die Colonisation gefördert habe. „Ganze Spalten der Journale in Sibirien“, meint er, „sind mit Berichten über die scheusslichsten Verbrechen angefüllt, welche die Deportirten begehen; Städte und Dörfer sind manchmal in Belagerungszustand versetzt von dem Element, das Heil und Wohlfahrt bringen sollte .... Ich für meinen Theil werde die Abschaffung der Deportation als den Beginn einer neuen Zeit für die Reform des Gefängnisswesens in Russland betrachten.“

---

1) Notice sur la Transportation pendant les années 1871—75. Bulletin de la société générale des Prisons. II. 1878. Paris. p. 407 u. 508.

2) Le Congrès pénitentiaire international de Stockholm, l. c. S. 193.

Die Deportation, so lautet mehr oder weniger das sachkundige Urtheil, verfehlt in den meisten Fällen den vollen Strafzweck, die Verminderung der Verbrechen, weil der Verbrecher ein Leben voller Abenteuer in einem entfernten Lande weniger fürchtet als das Leben in einer langen Gefangenschaft, weil bei dem Strafverfahren in der Strafansiedelung eine Einwirkung auf die moralische Besserung der Gefangenen unmöglich wird, vielmehr, wie die Erfahrung lehrt, die Deportirten ihrem verbrecherischen Leben bald wieder anheimfallen, so dass sie eine Gefahr für die freie Bevölkerung der Colonie werden. Auch seien die Kosten für den Transport und den Unterhalt der Deportirten so enorm, dass ihre Erfolge gar nicht im Vergleiche zu jenen stehen, vielmehr liesse sich mit diesen durch Aufbesserung der Gefängnisse und durch präventive philanthropische Einrichtungen mehr zur Unterdrückung der Verbrechen erzielen. In diesem Sinne formulirte der gewiss autoritative internationale Gefängnisscongress seine Ansicht in der Resolution [1]): „Die Strafe der Transportation ist mit Schwierigkeiten verbunden, welche nicht zulassen, dass sie in allen Ländern zur Ausführung gelange, und dass man hoffen dürfe, durch sie alle Anforderungen an eine gute Strafjustiz zu verwirklichen.“

1) ibid. S. 597.

FABRIKEN

VON

Prof. L. HIRT.

Dass die meisten, ja man kann sagen fast alle Industrie- und Fabrikbetriebe ungesund sind, ist eine Thatsache, deren Richtigkeit je länger je mehr anerkannt und in ihrer nationalökonomischen Bedeutung gewürdigt wird; in der verhältnissmässig kurzen Zeit, die man dem Studium des Einflusses, den der Beruf auf die Gesundheit ausübt, gewidmet hat, ist man zu recht beachtenswerthen Resultaten gekommen, wie man denn z. B. an zahlreichen Beispielen dargethan hat, dass gewisse Schädlichkeiten immer zu denselben gesundheitlichen Störungen führen, welche, beläufig gesagt, alle das Eine gemeinsame Gute besitzen, dass sie vermeidbar sind. Ueber die Pathologie dieser Störungen, welche man mit Recht als Gewerbe- resp. Berufskrankheiten bezeichnet, werden wir in einem spätern Abschnitte ausführlich zu sprechen haben — hier kommt ein anderer Gesichtspunkt in Betracht. Die Arbeit an sich, die Beschäftigung, welche dem Arbeiter den Unterhalt erwirbt, ist nur eines der mannigfachen Momente, von denen sein Leben und seine Gesundheit beeinflusst wird, ein ihm eigenthümliches, welches eben desswegen gewissen Erkrankungen, die er durchmacht, einen specifischen Charakter verleiht; neben diesem ist noch ein zweites zu nennen, das nicht minder bedeutungsvoll, mit dem ersten eng und untrennbar verbunden, doch in seiner allgemeinen hygienischen Bedeutung wesentlich von jenem verschieden ist, nämlich der Raum, in welchem der Arbeiter beschäftigt ist. Arzt und Hygieniker mögen sich bei Erörterung der Gesundheitsverhältnisse arbeitender Individuen nicht mehr mit der Frage: was arbeitet der Mann? zufrieden geben —

wo arbeitet er? ist gleichwerthig und gleichwichtig. Und an diesem wo? knüpfen sich dann noch verschiedene andere Fragen, verschiedenen Inhalts zwar, aber doch alle auf den einen Punkt, den Arbeitsraum, zurückführend.

Es liegt auf der Hand, dass uns diejenigen Locale, in welchen die Arbeiter vereinzelt oder in sehr geringer Anzahl vereinigt arbeiten, zunächst nicht interessiren können, da sie für die hygienische Beurtheilung keine andern Momente bieten, als etwa die Arbeiterwohnungen, welche nur in Ausnahmefällen genügenden Raum und entsprechende Lufterneuerung besitzen. Für uns kommen vielmehr diejenigen Räume in Betracht, welche zur Aufnahme einer grössern Menge von Arbeitern, die im Wesentlichen unter denselben Verhältnissen und Bedingungen arbeiten, bestimmt sind. Gebäude, welche einen oder mehrere solcher Räume in sich fassen, bezeichnet man als Fabriken, ohne dass man im Stande wäre, diesen Ausdruck in genügender Weise zu präcisiren. Folgende Bestimmungen resp. Erläuterungen dürften hier zu berücksichtigen sein:

1. Allg. Landrecht. § 407. Tit. 18. Thl. II: Anstalten, in welchen die Verarbeitung oder Verfeinerung gewisser Naturerzeugnisse im Grossen betrieben wird, werden Fabriken genannt.

2. Württembergische Gewerbeordnung von 1862: Gewerbs-Unternehmungen, welche in geschlossenen Etablissements unter Verwendung von mehr als 20 Arbeitern mit Hilfe elementarer Betriebskräfte oder nach dem Princip Arbeitstheilung betrieben werden, sind als Fabriken zu bezeichnen.

3. Zürcher Gesetz vom 24. October 1854: als Fabriken sind anzusehen alle Gebäude, in denen mit Anwendung von Wasser- oder Dampfkraft Garne, Gewebe oder gefilzte Stoffe verfertigt, vervollkommnet oder in denen Metalle bearbeitet werden; ferner die Giessereien, Pulver- und Zündstofffabriken, Glas- und Thonwaarenfabriken, Papierfabriken und Kattundruckereien. Der Regierungsrath ist ermächtigt, auch noch weitere Gewerbe als Fabriken zu erklären.

4. Aargauer Fabrik-Polizeigesetz vom 16. Mai 1862: als Fabriken sind anzusehen .... alle gewerblichen Anstalten, in denen gleichzeitig und regelmässig mehr als 10 Arbeiter jeden Alters und Geschlechtes ausserhalb des Familienkreises in geschlossenem Raume beschäftigt werden.

5. Baseler (Land) Gesetz vom 1. Mai 1867: als Fabriken sind anzusehen ..... alle gewerblichen Anstalten, in denen gleichzeitig und

regelmässig eine grössere Anzahl Arbeiter ausserhalb ihrer Wohnungen in geschlossenen Räumen beschäftigt werden; in zweifelhaften Fällen entscheidet der Regierungsrath.

(Gleichlautend sind die Instructionen, welche Basel-Stadt, Glarus und Schaffhausen haben).

6. Schweizer Bundesgesetz vom 23. März 1877: als Fabrik .... ist jede industrielle Anstalt zu betrachten, in welcher gleichzeitig und regelmässig eine Mehrzahl von Arbeitern ausserhalb ihrer Wohnungen in geschlossenen Räumen beschäftigt wird. Wenn Zweifel obwalten, ob eine industrielle Anstalt als Fabrik zu betrachten sei, so steht darüber, nach Einholung eines Berichtes der Cantonsregierung, der endgültige Entscheid dem Bundesrathe zu.

7. Englisches Fabrikgesetz vom 6. Juni 1844 (7 u. 8 Vict. cap. 15) Art. 73: .... unter dem Worte „Fabrik" sollen .... alle in irgend einem Theile des vereinigten Königreiches von Grossbritannien und Irland gelegenen Gebäude und Räumlichkeiten (Premises) verstanden sein, in deren verschlossenem Raume (Close or Curtilage) Dampf, Wasser oder irgend eine andere mechanische Kraft verwendet wird, um eine Maschine in Bewegung und Arbeit zu setzen (to move and work), welche zum Zubereiten, Herstellen oder Zurichten .... von Baumwolle, Schafwolle, Haaren, Seide, Flachs .... verwendet wird, und jedes Zimmer, welches innerhalb .... der Fabrik liegt, wo Kinder oder junge Personen beschäftigt werden ...., wenn es auch keine Maschine enthält, soll als ein Theil der Fabrik betrachtet werden ....

8. Englisches Fabrikgesetz vom 15. Aug. 1867 (30 u. 31 Vict. cap. 103) „Fabrik" soll bezeichnen: 1. jeden Schmelz- oder andere Oefen, oder jedes Gebäude, in welchem das Verfahren des Schmelzens oder anderweitiges Gewinnen eines Metalles aus den Erzen ausgeführt wird. 2. jeden Kupferhammer. 3. jede Fabrik; jede Schmiede ...., in welcher ein Verfahren vorgenommen wird zur Umarbeitung von Eisen in Schmiedeeisen, Stahl oder Zinn .... 4. Eisen-, Kupfer-, Messinghütten .... 5. jedes Gebäude, in welchem Dampf-, Wasser- oder eine andere mechanische Kraft zur Bewegung von Maschinen in Anwendung gebracht wird, bei der Maschinenfabrikation, bei der Erzeugung irgend eines Gegenstandes aus Metall, der nicht eine Maschine ist, bei der Gummi- oder Guttaperchafabrikation. 6. jedes Gebäude, in welchem Papier, Glas oder Tabak fabricirt, ferner wo mit der Buchdruckerpresse gearbeitet oder Buchbinderei getrieben wird. 7. jedes .... Gebäude in derselben Verwendung, welches in derselben Stadt ....

gelegen ist und ein Erwerbsgeschäft ausmacht, in dessen Bereich 50 oder mehr Personen bei irgend welchen gewerblichen Verfahren beschäftigt werden.

Hieraus geht hervor, dass man in den verschiedenen Ländern — Frankreich, Oesterreich, Dänemark, Schweden und Italien haben gar keine hierher gehörigen Bestimmungen — verschiedene Momente als wesentlich und charakteristisch für den Begriff „Fabrik" angesehen hat: entweder ist die Arbeiterzahl oder es sind gewisse (gesundheitsgefährliche) Beschäftigungen als Maassgabe angenommen worden — die erstere schwankt zwischen 10 und 50 als Minimum, hinsichtlich der letzteren ist eine allgemeine Beurtheilung nicht zu ermöglichen, weil in dem einen Lande für gesundheitsgefährlich gilt, was man in dem andern für gleichgültig erachtet und umgekehrt. Charakteristisch ist jedenfalls, dass man in der Schweiz zweifelhafte Fälle für sehr wohl möglich hält, und zur Entscheidung der Frage, „ob eine gewerbliche Anlage als eine Fabrik zu betrachten sei?" eine zweite Instanz geschaffen hat. In Deutschland entbehren wir bis jetzt einer gesetzlichen Definition des Begriffes „Fabrik", und ist die in einer (preussischen) Verordnung über Errichtung von Gewerbegerichten vom 9. Febr. 1849 enthaltene Bestimmung, was man unter „Fabrikarbeiter" zu verstehen habe, durchaus nicht ausreichend; auch der von der Gewerbegesetzgebung angeführte Unterschied, dass das Handwerk unmittelbar für den einzelnen Verbraucher, die Fabrik aber für den Handel arbeite, erfüllt seinen Zweck nicht, ist überhaupt heut nicht mehr stichhaltig, und könnte für die hygienische Beurtheilung keinesfalls verwendet werden. Wir müssen uns daher vorläufig, d. h. bis zur gesetzlichen Regelung der Frage, über den in Rede stehenden Begriff selbst schlüssig machen und geben unsere Ansicht dahin ab, dass, lediglich vom Standpunkt der Hygiene betrachtet, drei Momente für den Begriff von Fabrik unerlässlich scheinen: 1. ein geschlossener Raum, in welchem gearbeitet wird, 2. eine minimale Kopfzahl von Arbeitern und 3. die regelmässige Beschäftigung derselben — worin letztere besteht, halten wir zunächst für irrelevant; zweckmässige Vorschriften, welche Bezug nehmen a) auf die Beschaffenheit des (geschlossenen) Arbeitsraumes, b) auf die im Verhältniss zu ihm stehende Kopfzahl der Arbeiter, wobei Geschlecht und Lebensalter zu berücksichtigen ist, und c) auf die Regelmässigkeit resp. die Dauer der Arbeit, sind nicht blos erforderlich, sondern tragen hauptsächlich dazu bei, gesundheitliche Schädigungen abzuwenden. Die hierher gehörigen Bestimmungen sind

ıdamentale, allen Fabriken gleichmässig zukommende und innerhalb wisser Grenzen unwandelbar feststehende; Bestimmungen dagegen, e der Arbeiter gewissen Manipulationen gegenüber geschützt werden l, sind, wenn auch nicht minder wichtig, so doch den Fortschritten r Technik und Industrie unterworfen, bedürfen daher fortwähren- r Controle und Vervollständigung — nur den ersteren könnte und ste Gesetzeskraft beigelegt, den letzteren würde, bis auf wenige nahmen, in Gestalt von Polizei-Verordnungen u. dgl. Geltung ver- afft werden. Wenn sich nun auch nicht leugnen lässt, dass ein- ne Punkte der Fundamental-Bestimmungen jetzt auch in Deutsch- ıd Berücksichtigung erlangt haben, so ist doch im Ganzen noch twenig geschehen — der Weg, den die Fabrikgesetzgebung zu- kzulegen hat, ist, wenn der Arbeiterschutz in Betracht kommt, ein rrer und steiniger, auf dem jeder Schritt vorwärts Mühe und fer kostet; und hat man auch die Nothwendigkeit, dass ein solcher han werden muss, anerkannt, so sprechen doch immer noch so- le Bedenken und Rücksichten mit hinein, dass entweder eine lange it vergeht, ehe man ihn wirklich thun lässt, oder dass man — ihn r nicht thut. Die Wahrheit des Gesagten wird am besten aus un- er Untersuchung hervorgehen; dieselbe bezieht sich zwar zunächst r auf die Fabriken ganz im Allgemeinen, sie kann aber dabei selbst- lend auch die Fabrik-Gesetzgebung nicht umgehen und wird sich nicht nehmen lassen, Uebelstände und Mängel derselben zu rühren und das Wünschenswerthe hervorzuheben. —

Betrachten wir unsern obigen Auslassungen gemäss zuvörderst n Arbeitsraum und fassen wir dann das arbeitende In- viduum hinsichtlich seines Geschlechts und Alters ins Auge, um ige Betrachtungen über die Arbeitszeit daran zu knüpfen.

Das für die Hygiene Wesentlichste des Arbeitsraumes sind seine össenverhältnisse; besitzt er die genügende Grösse nicht, m reichen auch die besten Ventilationseinrichtungen nicht aus, ı saluber zu machen. Sonderbarerweise hat man sich um dieses ment nie bekümmert — man hat nicht vergessen, für Kasernen, ankenhäuser, ja selbst für Gefängnisse mit peinlicher Genauigkeit s für jeden Einzelnen erforderliche Luftquantum („Luftcubus") fest- setzen, dass aber eine solche Festsetzung auch für Fabriken er- derlich sei, hat man unbeachtet gelassen. Allerdings findet sich den Fabrikgesetzen vieler Länder die Bestimmung, dass die Ar- itsräume „geräumig" sein müssen, was man aber hierunter zu

verstehen habe und wie viel Luft auf den Einzelnen zu rechnen sei, ist nirgends erklärt — eine dänische Verordnung vom 7. November 1876 ausgenommen, wo der Luftraum für jeden Arbeiter in den Kopenhagener Tabaksfabriken normirt ist. Endlich im Jahre 1880, als eine officielle Sachverständigencommission in Berlin allgemeine Sicherungsvorschriften für die Einrichtung und den Betrieb gewerblicher Anlagen entwarf, kam man auch auf den fraglichen Punkt zu sprechen und schlug vor, dass in den Arbeitsräumen für jeden Arbeiter wenigstens 5 Cbm. Luft vorhanden sein müssten — ein Fortschritt war das unzweifelhaft, weil man die Sache überhaupt einmal erörtert, aber der Gewinn würde, wenn der Vorschlag acceptirt wird, illusorisch, weil das Quantum viel zu niedrig bemessen ist. Wenn man sich an die Grösse des Gasaustausches zwischen den Lungen und der atmosphärischen Luft erinnert und bedenkt, dass der Mensch mit jedem Athemzuge einen halben Liter Luft ein-, und dieselbe Quantität, aber chemisch wesentlich verändert, ausathmet, dass er zwischen 300—450 Liter Luft pro Stunde consumirt und dass das in derselben Zeit ausgeathmete Quantum 12 Liter CO_2 enthält, so wird man das allzu Niedrige des obigen Satzes bald verstehen. Ist man doch allerwärts übereingekommen, die Luft in geschlossenen Räumen nur dann für athembar zu erklären, wenn sie höchstens 1‰ CO_2 enthält — wie soll das erreicht werden, wenn pro Kopf nur 5 Cbm. geliefert werden? — unmöglich, selbst wenn man vortreffliche Einrichtungen für Lufterneuerung zur Disposition hätte und nach Morin's Forderung 50—100 Cbm. frische Luft pro Kopf und Stunde schaffen könnte. Für Gefängnisse und Kasernen sind 5 Cbm. Luftcubus nie acceptirt worden; Baer, eine Autorität in der Gefängnisshygiene, wünscht, bei sehr guter Ventilation, mindestens 400 Cubikfuss (etwas über 10 Cbm.) und beklagt es (Baer, Gefängnisse. Berlin 1871. S. 85), dass es Anstalten gebe, wo (in den Schlafsälen) kaum 200 Cubikfuss (6½ Cbm.) Luft vorhanden wären; von der Luft aber, die darin herrsche, könne man sich keine Vorstellung machen; in den Kasernen hat man pro Mann 13—15,3 Cbm. für nothwendig erachtet (Roth und Lex, Militärgesundheitspflege, I. S. 577. Berlin 1872) und glaubt, dass dieser Raum „zur Erhaltung des Gesundheitszustandes der Kasernenbewohner auch vollkommen ausreiche". Also den Soldaten gönnt man 13—15, den Gefangenen 10, in ganz erbärmlichen Anstalten 6½ Cbm., und die Arbeiter sollen mit 5 Cbm. auskommen können? Sollte hierin nicht eine Ungerechtigkeit liegen, welche der öffentlichen Beachtung und Beurtheilung werth ist? Zum allermindesten das Doppelte des vorgeschla-

genen Satzes muss verlangt werden, und dies müssten auch die weniger gut situirten Arbeitgeber zu prästiren im Stande sein; begüterteren kann man billigerweise 15 Cbm. zumuthen, so dass also ein Arbeitssaal, der 20 Mann aufnehmen soll, 300 Cbm. Rauminhalt besitzen, d. h. 10 Meter lang, 10 Meter breit und 3—3½ Meter hoch sein muss. Dieses Quantum reicht aus, wenn für Ventilation gesorgt ist und bei der Arbeit keine Entwicklung von Staub oder schädlichen Gasen und Dünsten stattfindet — ist dies der Fall, dann muss der Luftcubus auf 20—30 Cbm. normirt werden. Man wird sich vielleicht wundern, dass wir diesem Punkt eine so hervorragende Bedeutung beimessen; wer aber, wie wir wiederholt, fast in allen Culturstaaten Europas, gesehen hat, wie enorm die Luftverschlechterung in Folge des unzureichenden Arbeitsraumes werden kann und wie schwer die Arbeiter gerade unter diesem Momente leiden, der wird uns beipflichten müssen, wenn wir Werth darauf legen; ich meine, ausreichend grosse Arbeitsräume sind in ihrer Wirkung auf die Gesundheit des Individuums einer guten, sachgemässen Ernährung gleich zu achten, und die letztere wird für sich allein nie zu wirklich befriedigenden Resultaten führen, wenn der andere Punkt nicht Berücksichtigung erfährt; ja ich bin auf Grund jahrelanger Erfahrungen und Beobachtungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass alle sanitären Verbesserungen in den Fabriken keinen durchschlagenden Erfolg haben, wenn nicht die wundeste Stelle in der Fabrik-Hygiene, der ungenügend grosse Arbeitsraum, Beachtung und Fürsorge findet.

In ähnlicher Weise wie die Grösse des Arbeitsraumes interessirt uns die Art und Weise, wie er beleuchtet wird; auch hier peccatur intra muros et extra, auch hier geht man oft genug ohne Ueberlegung vor und kümmert sich nicht darum, ob die Anzahl und Grösse der Fenster für die natürliche, die Anzahl und Beschaffenheit der Flammen für die künstliche Beleuchtung genügen. Freilich lassen sich hier keine so allgemeinen Normen aufstellen, wie das vorher der Fall war, weil ja die Verschiedenheit der Arbeiten und Manipulationen Verschiedenheiten der Beleuchtung erfordert, indess muss man sich doch auch hier klar werden, dass ein gewisses Minimum nicht überschritten werden darf, wenn man nicht dauernde und erhebliche Schädigungen des Sehorganes hervorrufen will. Die natürliche Beleuchtung muss bei der Beurtheilung von der künstlichen selbstredend streng geschieden werden; was zunächst die erstere anlangt, so hat man auch hier wieder für einzelne Anstalten präcisirte Bestimmungen getroffen — so verlangt man in Kasernen 0,8—1,0

Quadratmeter, in Schulen mindestens $^3/_{10}$ Quadratmeter Glasfläche pro Kopf; das Verhältniss der Grundfläche des Raumes zur Glas-(Fensterlicht-) Fläche soll 1 : 5, 1 : 6 höchstens 1 : 10 betragen. In Kasernen und Schulen ist somit für ausreichende Tagesbeleuchtung gesorgt, in den Fabriken hat man die Sache bisher sehr lau genommen. Die oben erwähnte Sachverständigencommission hat den § 1 ihrer Vorschläge so gefasst: „Die Arbeitsräume und Betriebsstätten .... müssen, insofern es der Betrieb gestattet, während der Arbeitszeit genügend erleuchtet sein". Wie viel Licht für dieses „genügend" erforderlich ist, und ob sich der Vorschlag nur auf die künstliche Beleuchtung bezieht, ist nicht ersichtlich, wie man denn auch wohl zu der Frage gedrängt wird, ob es Industriebetriebe gibt, welche unter Umständen keine genügende Beleuchtung des Arbeitsraumes gestatten. Der vorliegende Paragraph ist für die Beleuchtungsfrage mindestens ebenso werthlos, wie die allgemeinen Redensarten, welche sich in den Fabrikgesetzgebungen allerorten wiederholen. Auch hier darf man sich mit solchen nicht abspeisen lassen, muss vielmehr ein bestimmtes Quantum Fensterfläche pro Kopf verlangen und wird am besten thun, wenn man die Forderung auf durchschnittlich $^3/_{10}$ Quadratmeter pro Kopf festsetzt, ein Mittelsatz, der nur in aussergewöhnlichen Umständen verringert werden darf: Der Arbeitssaal also für 20 Mann, dessen Grösse wir oben feststellten, enthielte demnach 6 Quadratmeter Fensterglasfläche. — Ueber die Lage der Fenster werden sich Vorschriften nicht immer machen lassen; es genüge daran zu erinnern, dass sie am zweckmässigsten nach Osten zu liegen und dass, wenn feinere, das Sehorgan anstrengende Arbeiten vorgenommen werden, das zu grelle Licht durch Vorhänge gemildert werden muss. — Die künstliche Beleuchtung liegt in vielen Fabriken noch mehr im Argen, als die natürliche — hier suchen die Interessenten so viel wie möglich zu sparen, und die Beleuchtung reicht oft nur eben knapp für die Arbeitsleistung aus, ohne dass das Sehorgan berücksichtigt wird. Es handelt sich hier um 2 Momente, welche fast als gleichwichtig zu bezeichnen sind, nämlich 1. darum, wie viel Licht ist für jeden Arbeiter nothwendig, und 2. welche Lichtsorte empfiehlt sich am meisten? Was die erste Frage betrifft, so thut man am besten, eine Gasflamme, die stündlich 5—6 Cubikfuss Gas verzehrt und deren Lichtstärke der von 16 Spermacetkerzen entspricht, als Norm anzunehmen; solcher Flammen, denen Argand'sche Rundbrenner mit Cylinder hinzuzufügen sind, genügt je eine auf 6—7 Mann, und stellt sich der Preis dafür auf etwa 3 Pfennige pro Stunde, wenn, wie es

urchschnittlich in grösseren Städten der Fall ist, 1000 Cubikfuss as 6 Mark kosten. Sogenannte Fledermausbrenner liefern eine unıhige Flamme mit geringerer Leuchtkraft; sie sind daher thunlichst ı vermeiden. Eine definitive Wahl der Lichtsorte wird nicht eher :folgen können, als bis die Versuche mit elektrischem Licht weiter ediehen sind; möglich, dass diese Beleuchtungsart später alle aneren verdrängen wird; für jetzt kommt (ausser Leuchtgas) nur Peoleum und Rüböl in Betracht, und wird das erstere, nicht blos eil es eine ruhige, wohlthuend weisse Flamme liefert, sondern auch eil es bei gleicher Lichtstärke 1½ mal billiger ist, als Oel, durchehends bevorzugt — auch vom hygienischen Standpunkte hat man, enn die Explosionsgefahr ausgeschlossen werden kann, nichts dage-en einzuwenden. —

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, an dieser Stelle alle die orrichtungen und Massnahmen zu besprechen, welche die Zuführung nd Erhaltung guter Luft in den Arbeitsräumen bezwecken; dass e nutzlos sind, wenn die Grösse des Raumes gegenüber der Zahl er beschäftigten Arbeiter absolut ungenügend ist, haben wir ausgesprochen, dass sie aber nicht blos nothwendig, sondern auch unentehrlich selbst da sind, wo der Luftraum mit der Arbeiterzahl im ichtigen Verhältniss steht, ist selbstverständlich. Ohne Ventilationsorrichtungen ist es unmöglich, in irgend einem Arbeitsraume, in lem mehrere Individuen beschäftigt sind, gute Luft zu bewahren; lie Anforderungen an solche Vorrichtungen werden grösser, ihre Anage wird um so dringender, wenn sich durch oder während des Betriebes Staub oder Gase resp. Dämpfe entwickeln, die die Gesundheit der Arbeiter immer zu Grunde richten. Auch die Sachverständigencommission hat in § 3 ihrer Vorschläge hieran erinnert und befürwortet den Arbeiterschutz gerade nach dieser Richtung hin, allein sie stimmt dafür, dass solche (Ventilations-) Einrichtungen nur dann getroffen werden sollen, wenn sie von der Technik erprobt sind, und wenn die Eigenart des Betriebes sie zulässt — eine Einschränkung, die vielleicht mehr als wünschenswerth ausgebeutet werden dürfte, und die nothwendig zu der Erwägung führt, was das wohl für Industriebetriebe sein mögen, deren Eigenart die Zufuhr frischer Luft für die Arbeiter verbietet. Dass es im Interesse und Wunsch der Arbeitgeber liegen muss, die Ventilation so billig als möglich herzustellen, wird ihnen Niemand übelnehmen; bei neuen Anlagen wird man darauf ausgehen müssen, Ventilation mit Heizung zu verbinden — die Technik ist nach dieser Richtung wohl noch mancher

Vervollkommnung fähig. — Ich will an dieser Stelle nicht unterlassen, an einen Umstand zu erinnern, der nicht blos der Ventilation in den Fabriken, sondern überhaupt allen sanitären Massnahmen oft genug hinderlich in den Weg tritt, das ist die Indolenz, ich möchte sagen die Widerwilligkeit der Arbeiter, welche diese allen gut gemeinten Vorschlägen und Verbesserungen gegenüber entwickeln. Es ist dies eine Eigenthümlichkeit, die man nicht eben blos in Deutschland beobachtet — allenthalben tritt Einem dieselbe Erscheinung entgegen, und es ist geradezu wunderbar, welche Uebereinstimmung in diesem Punkte überall herrscht; nur die allerwenigsten unter den Arbeitern verstehen es, resp. wollen es verstehen, dass gewisse Vorschriften nur zu ihrem eigenen Besten erlassen werden, die überwiegend grosse Mehrzahl erblickt darin eine unwillkommene Beschränkung der persönlichen Freiheit, die womöglich umgangen werden muss. Mit Rücksicht hierauf findet sich in der englischen Fabrikgesetzgebung (Gesetz vom 25. Juli 1864, 27 u. 28 Vict. cap. 48) folgende höchst nachahmungswerthe Bestimmung:

„um zu verhindern, dass die Vorschriften dieses Gesetzes, insofern sie sich auf Reinlichkeit und Lüftung in einer Fabrik beziehen, zum Nachtheile des Besitzers durch absichtlich üble Aufführung oder absichtliche Nachlässigkeit der darin beschäftigten Arbeiter übertreten werden, ist dem Besitzer jeder Fabrik gesetzlich gestattet, besondere Vorschriften zu erlassen, um die Befolgung der zur Sicherstellung des erforderlichen Maasses von Reinlichkeit und Lüftung nothwendigen Bedingungen unter den Arbeitern zu erzwingen, und auf jede Uebertretung solcher Vorschriften eine den Betrag von 1 Pf. St. nicht überschreitende Geldstrafe zu setzen."

Auch Deutschland wird ähnlicher Bestimmungen auf die Dauer nicht entbehren können!

Was nun zweitens das arbeitende Individuum betrifft, so sind hinsichtlich der Verwendung desselben und seiner Beschäftigung in Fabriken 1. je nach dem Geschlecht und 2. je nach dem Lebensalter gewisse Unterschiede zu machen. Dass man an das arbeitende Weib und das arbeitende Kind nicht dieselben Ansprüche betreffs der Leistungsfähigkeit machen kann, dass man ihnen gegenüber, wenn es sich um den gesundheitlichen Schutz handelt, andere Massregeln ergreifen muss, als für den erwachsenen männlichen Arbeiter, ist eigentlich so selbstverständlich, dass man sich wundern darf,

wenn die Nothwendigkeit, dieses Thema zu beleuchten, noch immer fortbesteht. Und doch ist dem so, denn sagen wir es nur gerade heraus, was (in Deutschland) bisher zum Schutze der Frauenarbeit geschehen ist, genügt auch den mässigsten hygienischen Anforderungen nicht, und auch die Kinderarbeit verdient noch mehr Berücksichtigung; als charakteristisch für die Behandlung der ganzen Frage kann wohl angesehen werden, dass, während man in England seit Beginn einer geregelten Fabrikgesetzgebung, also seit dem Gesetz vom 29. April 1833 (3 u. 4 Will. IV. cap. 103), Frauen und Kinder als „geschützte Personen“ ansah und behandelte, eine solche Anschauung in Deutschland für Frauen fast gar nicht und für Kinder erst seit relativ kurzer Zeit Platz gegriffen hat. Der Schutz der Frauenarbeit reducirt sich bei uns im Wesentlichen auf die eine in § 135 der Gewerbe-Ordnung enthaltene Bestimmung, dass Wöchnerinnen während 3 Wochen nach ihrer Niederkunft nicht beschäftigt werden, und die Bemerkung in § 139a, dass durch Beschluss des Bundesrathes die Verwendung von Arbeiterinnen für gewisse Fabrikationszweige untersagt werden kann (was bisher nur für Hammerwerke und Glashütten geschehen ist). So anerkennenswerth es ist, dass man den (übrigens zu kurzzeitigen) Schutz der Wöchnerinnen für angezeigt erachtet hat, so bleibt es doch sehr zu bedauern, dass, um nur einen Punkt hervorzuheben, der von uns wiederholt geforderte Schutz schwangerer Arbeiterinnen bisher nicht eingeführt worden ist. Ich begnüge mich, nach dieser Richtung auf meine Schrift „Die gewerbliche Thätigkeit der Frauen vom hygienischen Standpunkte aus. Berlin und Leipzig 1873. Hirt & Sohn“ hinzuweisen, wo ich die wichtigsten Momente eingehend besprochen habe — in der Hauptsache huldige ich auch heute noch denselben Anschauungen: dass diese praktisch durchführbar und acceptabel sind, hat die Schweiz damit dargethan, dass sie dieselben in das Bundesgesetz vom 25. März 1877 (Artikel 15) aufgenommen hat. Es verdient übrigens hervorgehoben zu werden, dass nur England und die Schweiz die Arbeiterinnen unter allen Verhältnissen zu den besonders geschützten Personen rechnen — alle andern Länder nehmen nur auf gewisse Altersperioden (z. B. Frankreich auf 16—21jährige Mädchen) derselben oder überhaupt keine Rücksicht auf sie. — Unleugbar besser ist es mit dem Schutz der Kinderarbeit bestellt; kaum eine Regierung dürfte noch zu finden sein, die sich nicht veranlasst gesehen hätte, die Kinderarbeit einzuschränken und die Kinder vor dem schädlichen Einfluss der Beschäftigung möglichst zu schützen, aber jede hat nach eigenthümlichen Anschauungen gehandelt, und so ist man denn zu

sehr verschiedenen Resultaten gekommen. Schon die erste und wichtigste Frage, mit welchem Lebensjahre man den Beginn der Beschäftigung in Fabriken gestatten solle, ist in der mannigfachsten Weise beantwortet worden — einzelne haben sich für das 10. Jahr entschieden (Oesterreich und Dänemark und für gewisse Fälle Frankreich), die Mehrzahl stimmte im Allgemeinen für das 12. Jahr (Deutschland, Schweden, Norwegen, Frankreich, Niederlande), die Extreme bilden England, welches — wenn auch nur bedingungsweise — die Beschäftigung nach vollendetem 8., und die Schweiz, die sie erst mit 14 Jahren gestattet. Nach unserer Ansicht ist das Letztere das allein Richtige — nur wenn die regelmässige Beschäftigung in Fabriken erst mit 14 Jahren begonnen wird, darf man hoffen, dass sie ohne Nachtheil für das Individuum wird betrieben werden können, ein früheres Einpferchen der Kinder in die Fabriksäle muss die körperliche Entwicklung unzweifelhaft stark beeinträchtigen. Je früher die Kinder eintreten, um so eher verfallen und unterliegen sie gewissen professionellen Erkrankungen, die nicht immer innere Organe befallen, sondern sich auch oft genug als äussere Affectionen, Verunstaltungen und Difformitäten in Folge bestimmter Körperstellungen darstellen; wer in England die Bedeutung und die Häufigkeit des „factory-leg" studirt hat, wer hunderte von Malen constatiren konnte, dass diese Verkrüppelung der unteren Extremität besonders in Folge des übermässig frühen Eintrittes der Kinder in gewisse Fabriken, wo ungünstig construirte Maschinen bedient werden mussten, entsteht, der wird sicher gegen diesen Missbrauch auftreten. Das von Deutschland acceptirte 12. Jahr ist entschieden zu früh, und es würden sich die schädlichen Folgen greifbarer darstellen, wenn nicht mannigfache Einschränkungen hinsichtlich der Arbeitszeit, auf welche wir nachher noch zu sprechen kommen, vorhanden wären, die thatsächlich zum Schutze der Kinder dienen. Eine zweite hochwichtige Frage ist die, ob und von welchen Gewerbe- resp. Industriebetrieben, oder einzelnen Manipulationen die Kinder gänzlich ausgeschlossen werden sollen? Die Beantwortung darauf haben die verschiedenen Culturstaaten in sehr verschiedenem Sinne gegeben. Zunächst müssen wir betonen, dass kein Land diesem Gegenstande eine so eingehende, ich möchte sagen, liebevolle Aufmerksamkeit gewidmet hat, als Frankreich; hier ist allerdings bedauerlicherweise die zeitweise Verwendung schon von 10 jährigen Kindern gestattet, allein nur in gewissen, besonders zu bezeichnenden Industriebetrieben (Gesetz vom 2. Juni 1874, Art. 2). Namhaft gemacht werden dieselben im Decret

. 27. März 1875, es sind: Abhaspeln der Seidencocons, Spinnen Flock- oder Floretseide, Baumwollen-, Woll-, Flachs-, Seidenspini, Handdruck auf Zeugwaaren, Seidenzwirnerei, Papierfabrik (mit lrücklichem Ausschluss des Lumpensortirens), Baumwollenzwiri, mechanische Tüll- und Spitzenfabrikation, Glasfabrikation. Am Mai desselben Jahres bestimmte ein Decret: „Kinder dürfen in riken und Werkstätten, welche in dem amtlichen Verzeichder ungesunden oder gefährlichen Anlagen aufgeführt sind, nur r den besonderen Bedingungen beschäftigt werden, welche .... ;esetzt werden.“ Diesem Artikel folgen nun 2 Verzeichnisse: A Ann, in denen Kinder überhaupt nicht, und B, in denen sie nur be;ungsweise beschäftigt werden dürfen; in beiden sind gleichzeitig Gründe des Verbotes angegeben, und ich bedaure nur, dass ich nir wegen Raummangel versagen muss, beide wörtlich mitzuthei-Ich werde mich daher auf die wichtigsten Verbote beschränken.

.us dem Verzeichniss A ist hervorzuheben:

Fabrikation der Arseniksäure mittelst arseniger und Schwefelsäure.
Erzeugung von Salzsäure.
Fabrikation von Salpetersäure.
„ „ Kleesäure, Oxalsäure.
„ „ Pikrinsäure.
„ „ Schwefelsäure.
Scheidung des Goldes und Silbers mit Säuren.
Fabrikation von Zündhüllen.
„ „ Feuerwerkskörpern.
„ und Aufbewahrung von Benzin, ferner von Oel, Petroleum, Schieferöl.
Bleiweissfabrikation.
Bearbeitung des Kautschuk.
Lumpenniederlagen.
Fabrikation von Chlor.
„ „ chromsaurem Kali.
Destillationen im Allgemeinen.
Vergoldung und Versilberung von Metallen.
Emailliranstalten.
Fabrikation von lackirten Filz und Mützenschirmen.
„ „ Knallquecksilber.
Bleiglätte-, Bleigelb-, Mennige- } Fabriken.
Zubereitung der Felle.
Phosphorfabriken.
Fabrikation von Eisenvitriol.
„ „ Schwefelkohlenstoff.
Wachstuchfabriken.

Verzeichniss B macht u. A. namhaft:

Klopfen, Kratzen, Reinigen von Wolle.
Bleichereien.
Darm-Zubereitungsanstalten.
Fabrikation der Filzhüte.
Kalköfen.
Bleichen der Abfälle von Baumwolle.
Zubereitung von Rosshaaren.
Fayencefabriken.
Wattefabriken.
Papierfabriken.
Gypsöfen.
Porcellanfabriken.
Bereitung von Kalk und Kalisuperphosphat.
Tabaksfabriken.
Lohgerbereien.
Brechen des Flachses im Grossen.
Färbereien von Haaren.
Glas-, Krystall- und Spiegelglasfabriken.

(Vergl. hierzu die von uns gelieferten Verzeichnisse der Betriebe, zu denen Kinder gar nicht oder nur bedingungsweise zugelassen werden sollen, in „Krankheiten der Arbeiter“ Bd. I. S. 298, Bd. II. S. 223, Bd. III. S. 268.)

Fügen wir hinzu, dass am 3. März 1877 noch ein Decret erlassen wurde, welches bestimmte, dass Kinder auch in den nicht als gefährlich resp. ungesund bezeichneten Etablissements nicht beschäftigt werden dürfen, wenn explodirende oder gifthaltige Stoffe verarbeitet würden, welche die Gesundheit zu schädigen vermöchten, so haben wir die wesentlichsten hierher gehörigen Punkte hervorgehoben, und es wird sich ohne Schwierigkeit constatiren lassen, dass das arbeitende Kind in Fabriken nirgends so geschützt ist, als eben in Frankreich. In dem österreichisch-ungarischen Gewerbegesetz vom 29. Februar 1872 ist in § 70 gesagt: „überhaupt dürfen Arbeiter unter 16 Jahren nur zu solcher Arbeit verwendet werden, die ihrer Gesundheit nicht schadet und ihre körperliche Entwicklung nicht hindert“ — ohne dass hinzugefügt wird, wem die Entscheidung über den gesundheitsschädlichen Einfluss der Arbeit zusteht. Im schweizerischen Bundesgesetz (25. März 1877) bestimmt Art. 16: „Der Bundesrath ist ermächtigt, diejenigen Fabrikzweige zu bezeichnen, in welchen Kinder überhaupt nicht beschäftigt werden dürfen“, und stellt sich damit auf denselben Standpunkt wie die deutsche Gewerbeordnung in § 139a, welcher erklärt: „durch Beschluss des Bundesrathes kann die Verwendung von jugendlichen Arbeitern für gewisse Fabrikationszweige .... gänzlich untersagt

der von besonderen Bedingungen abhängig gemacht werden." Unter dem 25. April 1879 wurde auf Grund dieses Paragraphen die Beschäftigung in Hammer- und Walzwerken für Kinder von 12—14 Jahren gänzlich verboten und für junge Leute nur unter gewissen Einschränkungen gestattet; die letztere Massregel trat auch für die Beschäftigung von Kindern und jungen Leuten in Glashütten in Kraft. Ausserdem ist zu bemerken, dass in preussischen Bergwerken (unter Tage) Kinder unter 16 Jahren nicht beschäftigt werden dürfen (Min.-Verf. vom 12. August 1854); endlich giebt auch der bekanntlich sehr dehn- und deutbare § 120 der Gewerbeordnung den Behörden weitere Mittel und Wege an die Hand, den gesundheitlichen Schutz der Arbeiter im Allgemeinen und der Kinder speciell noch zu erweitern; angebahnt war derselbe schon durch eine Minist.-Verordnung vom 18. August 1853, welche darauf hinwies, dass Kinder in staubiger Atmosphäre, mit der Verarbeitung von giftigen Stoffen und in dauernd gebückter Stellung nicht beschäftigt werden dürften. In dem ferneren Ausbau unserer noch jungen Fabrikgesetzgebung wird der Schutz des arbeitenden Kindes, namentlich gewissen sehr gesundheitsgefährlichen Beschäftigungen gegenüber, bezüglich deren wir auf unser Werk „die Krankheiten der Arbeiter" verweisen, eine sehr bedeutungsvolle Rolle zu spielen haben. —

Das 3. Moment endlich, welches für die allgemeine Hygiene der Fabriken Bedeutsamkeit beanspruchen darf, ist die Arbeitszeit; es bedarf keiner ausführlichen Darlegung, dass jede, selbst leichtere Arbeit einen üblen Einfluss auf den Organismus ausüben kann, wenn sie entweder zu lange fortgesetzt oder zu unpassender, d. h. zu einer unter normalen Verhältnissen dem Schlafe gewidmeten Zeit vorgenommen wird. Wenn dies auch nicht unbedingt für den erwachsenen männlichen Arbeiter gilt, — an einem Normalarbeitstage für erwachsene Männer hätte die Hygiene nur ein mässiges Interesse — so findet es doch sicher auf arbeitende Kinder und, wie wir gleich hinzufügen wollen, Frauen, die auch nach dieser Richtung hin entschieden berücksichtigt werden müssen, Anwendung. In Deutschland ist von letzterem bisher nichts geschehen, da alle, an sich sehr zu billigenden Bestimmungen für die Arbeitsdauer und Lage der Stunden sich nur auf Kinder und junge Leute beziehen, wobei man unter letzteren Personen von 14—16 Jahren versteht, während in England, von wo dieser Begriff auf uns übergegangen ist, Individuen von 14—18 Jahren darunter verstanden werden. In England werden Frauen, wie bemerkt, gleichfalls als geschützte Personen angesehen

und geniessen hinsichtlich der Arbeitsdauer und -zeit dieselben Bevorzugungen wie Kinder und junge Leute, wie dies schon in dem Fabrikgesetz von 1850 (13 u. 14 Vict. cap. 54) verfügt wird. — Dass die tägliche Arbeitszeit für die in Fabriken arbeitenden Kinder bestimmt resp. fixirt werden musste, hat man wohl allerwärts anerkannt, nur ist man betreffs der Stundenzahl in den verschiedenen Ländern zu verschiedenen Resultaten gekommen. So gestattet Deutschland für Kinder von 12—14 Jahren — unter 12 Jahren dürfen Kinder nicht beschäftigt werden (s. oben) — 6, ebenso Frankreich, England 6½, Oesterreich-Ungarn (Gewerbegesetz von 1872) 10½ Stunde täglich, während junge Leute in Deutschland (14—16 Jahre) 10, in England (14—18 Jahre) 10½, in Oesterreich (14—16 Jahre) 12 stündlich täglich arbeiten können. In Anbetracht der Thatsache, dass in einzelnen der genannten Staaten auch noch die Vorschrift besteht, dass schulpflichtige Kinder jede Woche eine festgesetzte Anzahl von Unterrichtsstunden geniessen müssen, ist man genöthigt, sechs tägliche Arbeitsstunden in der Fabrik als das Maximum zu bezeichnen und von jedem Plus, betrüge dasselbe auch nur ½ Stunde, auf das Entschiedenste abzurathen; die für junge Leute gegebenen Vorschriften geben zu Bemängelungen keine Veranlassung. — Was die Lage der Arbeitsstunden betrifft, so hat man in den meisten Staaten das Arbeiten während der Nacht für Kinder und junge Leute (in England auch für Frauen) verboten, nur herrscht über die Frage, welche Stunden man als Nachtstunden zu bezeichnen habe, keine Einigung. Der Beginn derselben ist am frühesten gelegt in Dänemark, nämlich um 8 Uhr Abends, dann folgt Deutschland (8½ Uhr), dann Oesterreich, Frankreich, Schweden und Norwegen (sämmtlich 9 Uhr Abends); Italien und die Niederlande haben unseres Wissens gar keine hierauf bezüglichen, England dagegen so verschiedene, für einzelne Gewerbe- und Industriebetriebe abweichende Bestimmungen, dass die Aufzählung unmöglich ist — im Allgemeinen ist angeordnet (Gesetz vom 29. August 1833, 3 u. 4 Will. IV. cap. 103), dass die Nachtarbeit um 8½ beginnt, jedoch ist die Zahl der Ausnahmen, für welche andere Termine gelten, ausserordentlich gross. — Auch der Schluss der Nachtarbeit findet in den verschiedenen Ländern zu verschiedenen Zeiten statt, jedoch sind die Unterschiede unwesentliche; während nämlich in Dänemark die Nacht in Fabriken erst um 6 Uhr früh zu Ende ist (so dass also die Ruhe für die Kinder 10 Stunden beträgt), schliesst sie in Deutschland, Oesterreich und Skandinavien schon um 5½ Uhr früh, wodurch sich die Zeit der Ruhe auf nur 9 Stunden erstreckt, ein Zeitraum, der, wenn die

Bestimmungen sonst streng durchgeführt werden, für ausreichend erachtet werden kann; auch in England gilt 5½ Uhr früh als Schluss, jedoch sind auch dem gegenüber mannigfache Clauseln beigefügt.

Mit den Bestimmungen über Grösse, Ventilirbarkeit und Beleuchtung der Arbeitssäle, über Frauen- und Kinderarbeit und über die Arbeitszeit hat die allgemeine Fabrikenhygiene ihr Gebiet erschöpft; oft genug verlangt der gesundheitliche Schutz der Arbeiter aber auch, dass man einzelnen schädlichen Momenten gewisser Gewerbe- und Industriebetriebe nachspüre, um ihren schädlichen Einfluss auf die Arbeiter im Allgemeinen, auch die erwachsenen Männer zu paralysiren. Das ist die Aufgabe der speciellen Fabrikenhygiene, deren Darstellung uns hier nicht beschäftigen kann; nur darauf wollen wir aufmerksam machen, dass es allerdings kaum einen Betrieb giebt, welcher nur ein solches schädliches Moment erkennen lässt, dass vielmehr fast immer der gleichzeitige Einfluss mehrerer in Betracht kommt, dass man aber trotzdem, weil nämlich eines immer alle andern an Bedeutung übertrifft, sehr wohl berechtigt ist, die gesammten Industriebetriebe nach den ihnen eigenthümlichen Schädlichkeiten einzutheilen, wobei das augenfälligste und wichtigste der gleichzeitig vorhandenen die Klasse, unter welche der resp. Betrieb rubricirt werden soll, bestimmt. Dass es sich dabei immer entweder um die Luft, die der Arbeiter während der Arbeit einathmet, oder um die Stellung, die er dabei einnimmt, oder um die event. nothwendige Kraftanstrengung handelt, sei es, dass diese sich auf den Gesammtorganismus oder auf einzelne Organe, speciell z. B. die Sinnesorgane resp. einzelne Muskelgruppen bezieht, ergiebt eine einfache Ueberlegung: alle professionellen Erkrankungen ohne Ausnahme lassen sich auf einen (oder mehrere) der genannten Punkte zurückführen: die Anthrakose des Steinkohlenbergmannes, die Kohlenoxydgasvergiftung des Leuchtgasarbeiters, die Bleikolik des Töpfers, die Phosphornekrose des Zündholzarbeiters, die Osteomyelitis des Perlmutterarbeiters, die Schwielen der Schmiede, die coordinatorischen Beschäftigungsneurosen der Nagelschmiede, Uhrmacher u. s. w., der Nystagmus der Bergleute, die Myopie der Schriftsetzer, die Otalgie der Kesselschmiede u. s. w., kurz alle nur erdenklichen Berufskrankheiten stehen mit den aufgeführten Momenten in Verbindung. In grossen Zügen sind daher die Aufgaben der speciellen Fabrikhygiene leicht zu skizziren — sie soll nicht blos für die gesundheitsgemässe Beschaffenheit der Luft, sondern auch für eine möglichst salubre Körperstellung des Arbeiters

sorgen und darauf Bedacht nehmen, dass nicht der Gesammtorganismus, weder die Sinnesorgane noch einzelne Muskeln überangestrengt werden. Welche enormen Schwierigkeiten sich hier geltend machen, weiss jeder Eingeweihte, welche umständlichen Vorkehrungen und Einrichtungen erforderlich sind, um nur eine Bedingung, Herstellung guter Luft zu erfüllen, zu verhindern, dass sie zu feucht, zu trocken, zu kalt, zu warm, dass sie voll von Staub, schädlichen und giftigen Gasen und Dämpfen sei, braucht nicht auseinandergesetzt zu werden. Auf dem Wege der Polizeiverordnung lässt sich hier Vieles erreichen und ist thatsächlich schon Vieles erreicht worden; nur in Ausnahmefällen müsste (wie schon oben S. 188 erwähnt), die Gesetzgebung eintreten, wenn es sich z. B. um die Verarbeitung sehr gesundheitsgefährlicher Stoffe handelt, welche durchaus entbehrlich und durch andere ersetzbar sind, wie, um nur zwei Beispiele zu erwähnen, um den Phosphor für die Zündholzfabrikation und das Arsenik für das Grünfärben der Kleider. Hier müsste die Verwendung der Stoffe zu dem genannten Zwecke gesetzlich verboten werden. Mercantile Rücksichten haben die Bewilligung dieses Verlangens immer hinausgeschoben, und noch neuerdings ist die Weiterbenutzung des gewöhnlichen Phosphors für die Herstellung der Zündhölzer, wobei sehr viele Arbeiter in Folge der Kiefernekrose entstellt werden und zu Grunde gehen, sanctionirt worden. Da man aber mit gegebenen Factoren rechnen muss, so wird man nun mindestens energischere Schutzmassregeln als bisher verlangen, z. B. die strengste Durchführung der Bestimmung, dass in allen Räumen, wo Phosphor verdunstet, der Luft angemessene Mengen von Terpentinöldämpfen zugeführt werden müssen; die Wirkung dieser dem Phosphor gegenüber ist eine ebenso sichere wie die des Ammoniaks dem Quecksilber gegenüber — beide verdienen die allgemeinste Beachtung und Anwendung seitens der Arbeitgeber und Aufsichtsbehörden. Auf weitere Details einzugehen, verbietet der Raum — wie es gemacht wird, dass die Luft rein bleibt, wie die üblen Wirkungen der verschiedenen Körperstellungen paralysirt werden u. s. w., ist am Ende gleichgültig, nur dass es geschieht, ist wichtig, ist die hohe und segensreiche Aufgabe der speciellen Fabrikhygiene.

Wie man auch in Deutschland beginnt, diesem Zweige der Hygiene Aufmerksamkeit zuzuwenden, geht daraus hervor, dass seit dem 17. Juli 1877 im ganzen Reiche Beamte ernannt worden sind, welche als Fabrikeninspectoren, seit dem Mai 1878 unter dem Titel „Gewerberäthe", die Fabriken zu bereisen und über ihre Wahrneh-

ungen zu berichten haben; zwei Punkte sind ihrer Fürsorge resp. Aufsicht besonders unterstellt worden: die Beschäftigung der Frauen und jugendlichen Arbeiter (§ 139a der Gewerbeordnung) und der gesundheitliche Schutz aller Arbeiter vor den Gefahren ihres Berufes (§ 120 Abschn. 3 der Gewerbeordnung). Wie man sich ihre Stellung und Amtirung gedacht hat, geht aus § 2 der Dienstanweisung vom 24. Mai 1879 hervor; dieselbe lautet: „die Gewerberäthe sollen in dem ihnen zugewiesenen Wirkungskreise nicht an die Stelle der ordentlichen Polizeibehörden treten, vielmehr durch Ergänzung deren Thätigkeit, sowie durch sachverständige Berathung derjenigen Provinzialbehörden, denen sie zugeordnet sind, eine sachgemässe und gleichmässige Ausführung der Bestimmungen der Gewerbeordnung und der auf Grund derselben erlassenen Vorschriften in dem ihnen überwiesenen Aufsichtsbezirk herbeizuführen suchen. Dabei sollen sie ihre Aufgabe vornehmlich darin suchen, durch eine wohlwollend controlirende, berathende und vermittelnde Thätigkeit nicht nur den Arbeitern die Wohlthaten des Gesetzes zu sichern, sondern auch den Arbeitgeber in der Erfüllung der Anforderungen, welche das Gesetz an die Einrichtungen und den Betrieb ihrer Anlagen stellt, tactvoll zu unterstützen, zwischen den Interessen der Gewerbeunternehmer einerseits, der Arbeiter und des Publikums andererseits auf Grund ihrer technischen Kenntnisse und amtlichen Erfahrungen in billiger Weise zu vermitteln und sowohl den Arbeitgebern als auch den Arbeitern gegenüber eine Vertrauensstellung zu gewinnen, welche sie in den Stand setzt, zur Anbahnung und Erhaltung guter Beziehungen zwischen beiden mitzuwirken." Rechnet man zu diesem, in seinen Details gewiss nicht leicht zu erfüllenden Paragraphen die in § 4 enthaltene Notiz, dass die Gewerberäthe zwar mit den Befugnissen der Ortspolizeibehörde ausgerüstet seien, dass sie aber von dem Rechte, Strafmandate zu erlassen, keinen Gebrauch machen dürfen, so wird man die Schwierigkeit der Stellung bald herausfühlen. Findet der Fabrikeninspector Unzuträglichkeiten und Verstösse auf seinen Revisionsreisen vor, so kann er dieselben nicht einfach abstellen lassen, sondern er darf nur wohlwollend zu dieser Abstellung auffordern, und falls der Arbeitgeber nicht nachkommt, muss ein Bericht an die resp. Polizeibehörde aufgesetzt und das Weitere beantragt werden. Welche Zeit darüber vergeht, ehe Uebelstände, seien sie noch so schreiend, beseitigt werden, welche Mühe und Schreibereien der Fabrikinspector über sich ergehen lassen muss, ehe er seinen Willen durchsetzt, ist leicht einzusehen. Indessen — das Bessere ist nur zu oft der Feind des Guten; erkennen wir den

grossen Fortschritt an, den die Fabrikgesetzgebung mit der Creirung dieser Beamten gethan hat, und überlassen wir die Besserung des Geschäftsganges und die Verleihung einer Executivgewalt an sie, ohne welche eine wahrhaft gedeihliche Thätigkeit nicht wohl denkbar ist, der Zukunft. Dass die Arbeiterhygiene durch sie in früher ungeahnter Weise gefördert wird, muss Jeder anerkennen; eine fast unerschöpfliche Fülle interessanter und lehrreicher Beobachtungen bringen die in § 15 der Dienstanweisung angeordneten jährlichen Berichte, welche den Aerzten die Möglichkeit an die Hand geben, die Krankheiten der Arbeiter zunächst in ihren Ursachen und dann auf Grund eigener Beobachtung in ihrem Verlauf immer genauer kennen zu lernen.

KRANKENANSTALTEN

VON

BAURATH L. DEGEN IN REGENSBURG.

Das Krankenhaus in der Bedeutung der Neuzeit kannte man bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts nicht; Chroniken und alte Urkunden erzählen uns nur von Wohlthätigkeitsanstalten, in welchen Pilgrime Labung und Pflege, und Arme, gesunde wie kranke, ein Unterkommen fanden. Sie gingen aus dem Gebote der christlichen Liebe hervor und waren da zuerst gegründet, wo Christenthum und höhere Cultur schon eine allgemeine Verbreitung gefunden. Klöster und Stifte sahen es als eine ihrer hervorragendsten Aufgaben an, den Armen und Kranken Schutz und Hilfe angedeihen zu lassen. Von einer ärztlichen Behandlung nach unseren Begriffen und von weckentsprechenden Einrichtungen dieser Asyle war allerdings keine Rede, — Unterkunft unter Dach und Fach, und Stillung von Hunger und Durst der Nothleidenden war Alles, was geboten werden konnte. ie Betheiligung an diesem Liebeswerke vermehrte sich mit dem ordringen der christlichen Lehre und ihrer Apostel; Fürsten und del wetteiferten mit den Klöstern und Bischöfen in Ausübung der ächstenliebe durch Stiftungen und Schenkungen.

Mit der Entwicklung des Städtewesens gewannen diese Zufluchtätten immer grössere Bedeutung und es beginnen sich Corporation zu bilden, welche sich der Pflege der Armen und Kranken idmeten. Und hierzu bot sich ihnen im Verlauf der Zeit Gelegenit genug. Wie bekannt, war die Lepra im Mittelalter zu einer ahren Landplage geworden, deren Opfer von dem Verkehr mit ren Mitbürgern ausgeschlossen und in besonderen Gebäuden, den eprosorien, Siechenhäusern, isolirt werden mussten. Durch strenge orschriften suchte man die Isolirung aufrecht zu erhalten und weitere erbreitung zu verhindern, so weit es nach der Natur der Krankheit nd nach menschlichen Kräften eben möglich war.

Den Aussätzigen wurden die Blatternkranken gleich geachtet, ie mit jenen in den gleichen Gebäuden untergebracht wurden. Als ber die Pest und andere Seuchen Europa durchzogen und überall rosse Opfer forderten, da begann man allenthalben grössere Krankenhäuser zur Unterbringung ansteckender Kranker zu errichten, in

welchen nach den damaligen Begriffen ausreichend für gute Luft und Reinlichkeit gesorgt war. Wir sehen also hier zuerst Specialkrankenhäuser vor uns, mit dem ausgesprochenen Zwecke, der weiteren Verbreitung von Infectionskrankheiten durch völlige Isolirung nach Möglichkeit vorzubeugen, während in den Pfründehäusern, Hospitälern, oder wie immer die öffentlichen Wohlthätigkeitsanstalten genannt wurden, die gewöhnlichen Kranken Unterkunft und Pflege fanden.

Allgemeine Krankenhäuser, in welchen nur Kranke verpflegt wurden, entstanden erst in Folge der geänderten socialen Verhältnisse und wurden hierzu meistens die zur Verfügung stehenden Stiftungsgebäude in der Art benutzt, dass zunächst innerhalb des Complexes eine Trennung der Kranken von den Pfründnern vorgenommen wurde, bis die Mittel zur Adaptirung anderer Gebäude oder zur Erbauung neuer Anstalten beschafft werden konnten.

So hatte z. B. München[1]) ein Fremdengast- oder Pilgerhaus zum heiligen Geist, erbaut von Herzog LUDWIG dem Kelheimer 1204; 2 Anstalten für Leprosen, eines am Gesteige 1204 durch bayerische Herzöge und Münchener Bürger fundirt, und eines in Schwabing; das Josephsspital, 1614 gegründet von dem Bürger und Bader Melchior PRUGGBERGER, der Kranke und Beschädigte in sein Haus aufnahm und bis zu ihrer Heilung verpflegte.

Als Kurfürst MAXIMILIAN I. das Spital erwarb, wurde es in ein Haus an der Röhrenspeckergasse verlegt, dessen Umbau 1626 vollendet wurde. Nachdem aber die Räume nicht mehr genügend waren, wurde 1682 das noch heute bestehende grosse Gebäude aufgeführt. Dazu kommen noch das Herzogspital, gestiftet von WILHELM V. für alte Hofdiener und Dienerinnen, ein kurfürstliches Militärlazareth 1777 von MAXIMILIAN III. an der jetzigen Müllerstrasse erbaut, das 1751 von barmherzigen Brüdern eröffnete Krankenhaus vor dem Sendlinger Thore, das 1809 aufgelöst und mit dem neu zu gründenden „Allgemeinen Krankenhause" vereinigt wurde, das König MAX I. 1811—1813 links der Isar vor dem Sendlinger Thore erbauen liess.

So wie in München, sehen wir auch in vielen anderen Städten das „Krankenhaus" aus den verschiedenen Pfründe- und Siechenhäusern hervorgehen: denn überall machte sich die Nothwendigkeit geltend, den Anforderungen der Zeit Rechnung zu tragen, die eine bessere Pflege der Kranken als bisher und deren Absonderung von den Gesunden verlangte.

In gleichem Schritte mit der Errichtung von Wohlthätigkeits-

1) Dr. G. LAMMERT, k. Bezirksarzt in Stadtamhof: „Zur Geschichte des bürgerlichen Lebens und der öffentlichen Gesundheitspflege etc." Regensburg 1880, Wunderling.

stalten ging auch die Entwicklung der Krankenpflege, welche sich neist in den Händen religiöser Orden befand (Beguinen, graue ıwestern, barmherzige Brüder, Franziskanerinnen u. s. w.), wähd die Einkünfte von Stiftungsräthen unter Aufsicht der Magistraen verwaltet wurden.

Dass unter den geschilderten Verhältnissen diese alten Krankenıser den heutigen Ansprüchen der Spitalhygiene nicht entsprechen rden, bedarf keiner weiteren Begründung, wenn wir hinzufügen, s von einer rationellen Lüftung und Heizung, von einer genügenı Zutheilung des kubischen Raumes für den einzelnen Kranken, ı vorsichtiger Behandlung der Auswurfstoffe aller Art und von den zweckdienlichen Einrichtungen, die wir in neuen Krankenısern finden, nicht die Rede sein konnte. In vielen, ja den mein Krankenhäusern früherer Zeit sehen wir darum auch heute noch alten Zustände, weil an und für sich daran nichts zu ändern ist. ıe Besserung der oft unerträglichen Verhältnisse ist nur durch nbauten zu erwarten, welche unter Zugrundelegung aller Erfahgen auf dem Gebiete der modernen Spitalhygiene aufzuführen sind.

Was die technische Ausbildung der für den Zweck der Krankenıge bestimmten Gebäude anlangt, so dienten ursprünglich einzelne user mit der Grundrisstheilung des alten Wohnhauses häufig in ı bescheidensten Dimensionen zur Unterbringung der Kranken und nen; die Räume waren meist von nur geringer Höhe und schlecht euchtet, der gewöhnliche grosse Ofen, im Mittelalter der offene min, sorgte für die Erwärmung, während besondere Vorrichgen zur Lüftung derselben nach dem Verschwinden des Kamins ht existirten. Holzdecken und Wandvertäfelungen vollendeten das sundheitswidrige Ganze. War im Verlaufe der Zeit eine Vergrösung der Anstalten durch das vermehrte Bedürfniss geboten, so ırden zu diesem Zwecke wohl Nachbarhäuser angekauft oder Anuten hergestellt, welche nicht selten mit den älteren Gebäuden ge Höfe umschlossen; Licht und Luft standen damals noch nicht so hohem Ansehen wie heute. Nur in Italien und Frankreich t man schon im 16. Jahrhundert angefangen, grosse und luftige, llerleuchtete Säle zu Krankenzwecken zu bauen, ohne sich inssen von der anererbten Form des Hofes lossagen zu können, da eistens die beschränkten örtlichen Verhältnisse dazu drängten, diese orm zu wählen, und man darin auch keine gesundheitswidrige Ange erblickte.

So entstanden auch in Deutschland Ende des 18. und mit Benn des 19. Jahrhunderts manche neue grosse Krankenhäuser mit

eingeschlossenen Höfen, da dies für die Unterbringung vieler Krankensäle und für den Krankendienst als die vortheilhafteste Grundrissform gehalten wurde, ohne zu erwägen, dass die Ansammlung vieler Kranker unter einem Dache nicht im Interesse einer Heilanstalt liegen könne. Hierzu müssen wir bemerken, dass nicht nur in dieser Beziehung Fehler begangen wurden, sondern dass man in grossen volkreichen Städten, z. B. in Paris und Mailand die Concentrirung von Betten auch auf die einzelnen Säle in ausgedehntestem Maasse erweiterte. So erfahren wir aus einem Rapporte der Akademie der Wissenschaften vom 12. März 1788 [1]), dass im Hôtel Dieu bis zu 300 oder 400 Betten in einer Saalgruppe untergebracht waren, während in den englischen Krankenhäusern nur Säle für 12 bis 30 Betten von den Commissären gefunden worden sind, welche zum Studium der Spitalverhältnisse nach England geschickt wurden.

Die Akademie hatte sich damals mit der Frage zu beschäftigen, in welcher Weise bei Neubauten von Hospitälern den vielen Uebelständen der alten Krankenhäuser und deren nachtheiligen Folgen mit Sicherheit entgegengetreten werden könnte, indem die ungünstigen Wirkungen der grossen und überfüllten Spitäler auf die Heilerfolge nicht mehr unbeachtet bleiben dürften.

Ein besonderes Interesse beansprucht in dieser Beziehung der Rapport der Akademie der Wissenschaften [2]), der sich auf einen von LEROY, Mitglied der Akademie, entworfenen und später etwas modificirten Plan bezieht, nach welchem das Hôpital Lariboisière in Paris im Jahre 1854 vollendet worden ist, das als Typus des Pavillonsystems gelten kann. [3])

„Nous proposons des diriger les bâtiments de l'est à l'ouest afin que, les croisées donnant du nord au midi, le vent du nord puisse rafraîchir les salles pendant l'été, et que l'exposition au midi procure aux malades un jour qui leur est toujours agréable et une chaleur qui leur est souvent nécessaire . . . Nous ne proposons pas pour les planchers supérieurs des voûtes qui exigeraient des murs trop forts et une dépense considérable, mais il faudra plafonner ce plancher pour que les intervalles des solives n'offrent point à l'air infecté un retraite d'où il est difficile de le chasser. Les croisées monteront à la hauteur du plafond et s'ouvriront jusqu'à cette hauteur, afin que la couche supérieur de l'air, qui est toujours la plus infecte, ait une libre issue. Les escaliers doivent être ouverts de manière que l'air du dehors circule librement dans toute leur hauteur."

Wir sehen daraus, dass schon vor fast 100 Jahren die Decentralisirung als jenes System betrachtet wurde, von welchem allein

1) Etude sur les hôpitaux par A. HUSSON, Directeur de l'administration générale de l'assistance publique. p. 34. Paris 1862.
2) Rapport du 22. novembre 1786. p. 3.
3) Étude sur les hôpitaux par A. HUSSON. p. 32.

eine Besserung der geradezu trostlosen Zustände in den Krankenhäusern zu erwarten war; Auflösung der Massenbauten in kleine unter sich verbundene Pavillons, die genügend Raum, Luft und Licht für den einzelnen Kranken bieten und eine gesundheitswidrige Ansammlung von Menschen in einem Saale ausschliessen, das war die Grundbedingung für das Hospital der Zukunft. Leider wurde durch die Revolution und durch die darauf folgenden Kriegsjahre die Durchführung und Ausbildung dieser Grundsätze verhindert und war es erst der Neuzeit vorbehalten, diese Idee wieder aufzunehmen und weiter zu entwickeln.

Nachdem man zur Einsicht gelangt war, dass Krankenhäuser mit geschlossenen Hofräumen nicht mehr erbaut werden dürfen, wenn nicht der Zweck einer Heilanstalt in Frage gestellt werden soll, so entschloss man sich, solche Anstalten in Form von offenen Rechtecken anzulegen, welche nach drei Seiten einen Hof umschliessen ⊔, ⊔, ⊔, ⊢⊣; gleichzeitig begegnen wir den Pavillonanlagen, in welchen die Pavillons entweder nur im Erdgeschoss durch geschlossene Corridore verbunden sind (Lariboisière in Paris) oder bei welchen die Corridore durch alle Etagen gehen (St. Jean in Brüssel) ⊞ ⊥⊥⊥⊥⊥⊥. Für kleinere Anstalten begnügte man sich mit einem einfachen Längentrakt, in welchem sich die Verwaltungs- und Oekonomieräume im Erdgeschosse und bezw. Souterrain befinden, während in den oberen Stockwerken die Krankensäle untergebracht sind.

Wenngleich in dem Pavillonsysteme ein grosser Fortschritt in der Entwicklung des Krankenhausbaues erblickt werden muss, so hat doch die Erfahrung gelehrt, dass solche Hospitäler in hygienischer Beziehung noch nicht entsprechen: die einzelnen Pavillons beherbergen in mehreren Stockwerken noch immer zu viele Kranke, die Säle sind zu gross und die Gefahr der Verschleppung infectiöser Krankheiten von einem Pavillon in den anderen durch die Fenster und Corridore ist trotz aller Vorsicht nicht als beseitigt zu betrachten. Ausserdem wurde auch die Beobachtung gemacht, sowohl in alten wie neuen Krankenhäusern, dass bei schweren inneren Erkrankungen und äusseren Verletzungen unter den bestehenden Verhältnissen die Heilung eine sehr lange Zeit in Anspruch nahm und nicht selten aus Mangel an reiner gesunder Luft der Tod eintrat. Dies veranlasste in den vierziger Jahren den Professor Dr. Günther in Leipzig zur probeweisen Herstellung einer „Luftbude", eines luftigen Ge-

bäudes aus Holz und Zeltleinwand, in welcher Schwerkranke untergebracht wurden. Die günstigen Heilerfolge rechtfertigten die Voraussetzungen, welche an ein solches Gebäude geknüpft wurden, das der frischen Luft überall Zutritt ins Innere gestattet, und in welchem eine Ansammlung gefährlicher Stoffe beinahe zur Unmöglichkeit ward. Das in Leipzig gegebene Vorbild fand zunächst wenig Nachahmung, denn die Scheu vor kühlen und luftigen Krankenzimmern war noch lange nicht überwunden, und von jeher waren die Verwaltungsbehörden gegenüber von Geldforderungen für Versuche zurückhaltend. Allein die Idee war gegeben und sollte nicht wieder für lange begraben werden wie jene Leroy's.

Der amerikanische Secessionskrieg mit seinem weit ausgedehnten Kriegsschauplatze stellte in Bezug auf die Verpflegung der Verwundeten und Kranken an die Sanitätsbehörden Anforderungen, die bis dahin unbekannt waren: es mussten um jeden Preis Lazarethe geschaffen werden, in welchen in kürzester Zeit eine möglichst grosse Anzahl Kranker und Verwundeter Unterkunft finden konnte; denn es mangelte an hierzu tauglichen Gebäuden überall, und die Aerzte hielten es auch nicht für angemessen, ihre Patienten in die nächst besten Gebäude grosser Städte unterzubringen, da sie bei den klimatischen Verhältnissen die Zusammenlegung vieler Schwerverwundeter in bewohnten Ortschaften mit Recht als den folgenschwersten Fehler betrachteten. Mit schnellem Blicke erkannte man die Lage und fand auch sogleich das Mittel, den hygienischen Anforderungen zu genügen, und wir sahen in kürzester Zeit auf allen Punkten des Kriegstheaters Lazarethe entstehen, welche alle Bedingungen erfüllten, die an solche Gebäude gestellt werden müssen. Die hölzerne Baracke, die Luftbude Dr. Günther's in vergrössertem Maassstabe, wurde das Element, aus welchem die grossen Generalhospitäler, wie auch die kleineren Feldlazarethe hervorgingen, in welchen vielen Tausenden Leben und Gesundheit erhalten wurden, die ohne diese einem sicheren Tode geweiht gewesen wären. Mit gleich guten Resultaten wurde die Baracke als Kriegslazareth auch in den Kriegen 1866 und 1870—71 verwendet, und manche Krankenanstalten bedienten sich seit dieser Zeit derselben, um im Sommer wenigstens für Typhuskranke und Schwerverwundete günstigere Heilerfolge erzielen zu können. Und hiermit trat der Krankenhausbau in eine neue Phase; dem Massenbau mit seinen vielen Stockwerken trat das einzelne Haus mit einem Stockwerke gegenüber, das im Verlaufe der letzten 10 Jahre bei der Anlage verschiedener Krankenanstalten principiell zur Anwendung kam.

Dieses Princip erlitt indessen unter dem Einflusse persönlicher Anschauungen und localer Verhältnisse mancherlei Modificationen: der Holzbau musste aus hygienischen und anderen Gründen dem Massivbau weichen, und selbst die Anzahl der Stockwerke wurde vermehrt, wenn es sich darum handelte, bei einem gegebenen Terrain den nöthigen Belagsraum zu beschaffen; doch war man bestrebt, für schwere chirurgische Kranke und zum Zwecke der Isolirung infectiöser Krankheiten einstöckige Pavillons nach dem System der Baracke zu bauen, die von den übrigen Gebäuden in entsprechender Entfernung situirt wurden. Die neuen Krankenhäuser in Berlin, Dresden, Leipzig, Heidelberg u. s. w. verdanken ihre Anlage diesen neuen Grundsätzen.

Als erste Bedingung zur Erzielung günstiger Heilerfolge wird von der Hygiene für jedes Krankenzimmer reine gesunde Luft, der nöthige kubische Raum und directes Sonnenlicht verlangt, es ist daher die vornehmste Aufgabe des Architekten, alles Das von dem Krankenhause fernzuhalten, was eine Verunreinigung der Luft innerhalb und ausserhalb desselben veranlassen könnte, und die Räume für die Kranken so zu construiren, dass jeder Einzelne den durch die Erfahrung festgesetzten Luftkubus und das nöthige Licht erhält. Bei der ganzen Einrichtung eines Krankenhauses wird man daher nach diesen Grundsätzen zu verfahren haben, sollen nicht Fehler gemacht werden, welche nach Vollendung des Baues nur schwer, manchmal gar nicht mehr beseitigt werden können. Wir erachten es deshalb für angezeigt, im Verlaufe unserer Besprechung vorzüglich die Aufmerksamkeit auf jene sanitätswidrigen Verhältnisse hinzulenken, welche in der Mehrzahl unserer Krankenhäuser zu Tage treten, und die Mittel anzugeben, wie dieselben bei Neubauten vermieden werden können.

Der Bauplatz.

Bei Erbauung einer Krankenanstalt ist vor Allem die Wahl eines günstigen Bauplatzes ins Auge zu fassen, denn davon hängt in erster Linie die zweckentsprechende Anlage derselben ab. Es handelt sich demnach zunächst darum, jene Gesichtspunkte zu beleuchten, nach welchen bei einer solchen Wahl zu verfahren ist.

Ist bereits durch ein Programm die Anzahl der Kranken bestimmt, welche in der neuen Anstalt aufgenommen werden sollen, so lässt sich die Grösse des nöthigen Areals dadurch leicht finden,

wenn man die Zahl der Betten mit jener Quadratfläche für das Ganze vermehrt, welche erfahrungsgemäss als die zutreffendste anerkannt wird. Sollen mehrstöckige Gebäude für Krankenzwecke benutzt werden, so genügen als Minimum 100 qm Bauplatz pro Bett, worin der Raum für die Nebengebäude und Gartenanlagen mit inbegriffen ist; diese Zahl erleidet jedoch eine bedeutende Modification, wenn in der neuen Anstalt theilweise oder ausschliesslich nur einstöckige Krankenpavillons zur Verwendung zu kommen haben. In diesen Fällen darf die Quadratfläche für das einzelne Bett nicht unter 150 qm betragen. Besteht endlich die Absicht, auch ansteckende Krankheiten in der Anstalt zu behandeln und für diese besondere Isolirpavillons zu errichten, so ist obige Ziffer auf ungefähr 200 qm zu erhöhen, da solche Gebäude in einer sehr bedeutenden Entfernung von den übrigen zu liegen kommen müssen.

Auf diesen Punkt werden wir bei der Frage über specielle Heilanstalten für Infectionskrankheiten nochmals zurückkommen und bemerken nur, dass im allgemeinen Krankenhause im Friedrichshain zu Berlin auf jeden Kranken 157 qm, im neuen Krankenhause des Albertvereins zu Dresden 198 qm, im Stadtkrankenhause zu Wiesbaden nach dessen Vollendung 163 qm entfallen, während in der Krankenanstalt am Oresund bei Kopenhagen, die zur Aufnahme von ansteckenden Kranken bestimmt ist, welche zur See nach Kopenhagen kommen, ungefähr 320 qm Flächenraum auf jedes der 32 Betten treffen. Daraus mag ersehen werden, dass man in neuerer Zeit besonders darauf bedacht ist, ein nahes Zusammendrängen der Gebäude in einer Heilanstalt zu vermeiden und auch noch einen Reserveraum für eine etwa nöthige Erweiterung im Vorhinein zu sichern.

Ist die Grösse des Bauplatzes festgesetzt, so sind des weiteren seine örtliche Lage sowie dessen Bodenverhältnisse ins Auge zu fassen. Wir betrachten es als selbstverständlich, dass ein Bauplatz für ein neues Krankenhaus nicht in der Nähe oder gar inmitten bewohnter Quartiere gesucht wird, denn dagegen sprechen so viele, jedem Hygieniker und Arzte bekannte Gründe, dass wir dieses Umstandes nur vorübergehend erwähnen.

Jedes neue Krankenhaus ist ausserhalb bewohnter Ortschaften zu bauen und zwar soweit von letzteren entfernt, dass ein Naherücken von Wohnhäusern ausgeschlossen und nach Maassgabe der localen Verhältnisse das Aufsuchen desselben nicht mit zu grossem Zeitaufwand verbunden ist. Daraus folgt auch, dass es für grosse Städte dringend nothwendig ist, an verschiedenen Punkten der Peripherie kleinere Anstalten für höchstens 200—300 Betten zu errichten,

anstatt einer grossen Anlage für 500 bis 600 Betten. Der Kostenpunkt sollte in solchen Fällen den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege gegenüber nicht in Betracht kommen, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche sehr oft der Erwerbung eines zweckentsprechenden, günstig gelegenen Areals von ca. 100000 qm Flächeninhalt entgegentreten.

Bei Beurtheilung der Qualität des Bauplatzes sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

1. Derselbe darf nicht in der herrschenden Windrichtung liegen, damit nicht die schädlichen Ausdünstungen der Stadt in das Bereich der Anstalt gelangen können und so die Forderung einer gesunden Luft a priori illusorisch wird.

2. Um gegen den Einfluss von Druckwasser gesichert zu sein, ist stark ansteigendes Terrain von der Wahl auszuschliessen, dagegen ist

3. darauf zu achten, dass für die Entwässerung der Anstalt doch ein genügendes Gefälle und eine Vorfluth vorhanden ist, wobei jedoch die allzu grosse Nähe von fliessendem Wasser vermieden werden muss.

4. Der Spiegel des Grundwassers soll möglichst tief liegen, damit die Folgen der Schwankungen desselben von der Anstalt ferne gehalten werden können. Nasser Untergrund ist absolut verwerflich.

5. Es ist daher bei freier Wahl jenem Terrain der Vorzug zu geben, dessen Untergrund aus grobem Kiese besteht, und das, wenn eine Wasserleitung nicht zur Verfügung ist, durch Anlagen von Brunnen für die Anstalt das nöthige Wasser zu liefern vermag.

6. Steht nur felsiges Terrain zur Verfügung, das mit starken Zerklüftungen möglicherweise durchsetzt ist, so sind bei der Fundirung der Gebäude gegen die Wirkung des Grundwassers jene Vorsichtsmaassregeln anzuwenden, von welchen wir an betreffender Stelle noch sprechen werden; denn wir setzen als bekannt voraus, dass gerade mit einer solchen Bodenbeschaffenheit die misslichsten Grundwasserverhältnisse verbunden sind, besonders wenn das Gestein porös ist und demnach die Fähigkeit besitzt viel Wasser aufzunehmen, dessen Ueberschuss allmählich in den Zerklüftungen sich ansammelt.

7. Ausserdem ist schliesslich noch darauf zu achten, dass in der Nähe des in Aussicht genommenen Bauplatzes kein Sumpf oder kein stagnirendes Wasser sich befindet, damit nicht aus denselben die Zersetzungsproducte von Thier- und Pflanzenorganismen der neuen Anstalt zugeführt werden. Dagegen ist es als ein grosser sanitärer Vortheil zu betrachten, wenn das Areal von kräftigen Baumgruppen

umgeben ist, welche die Luft reinigen und als Schutzwehr gegen heftige Stürme zu dienen vermögen.

Das Bausystem.

Wie schon in der Einleitung nachgewiesen wurde, hat man in neuerer Zeit bereits angefangen, mit dem System der Massenbauten, in welchen Krankensäle, Verwaltungs- und Oekonomieräume unter einem Dache vereint sind, zu brechen und nach den Grundsätzen der Decentralisation die Krankenanstalt in mehrere Gebäude getrennt, welche nach Maassgabe ihrer Zwecke in geeigneter Weise situirt sind. Das Pavillonsystem kam dabei in seiner äussersten Consequenz zur Durchführung. Als Centrum der Anstalt wird stets das Verwaltungsgebäude zu betrachten sein, um welches sich die Krankenpavillons und in zweiter Linie die Oekonomiegebäude gruppiren. Alle diese Bauten sind mit Gartenanlagen mit reichlicher Baum- und Pflanzenvegetation zu umgeben, die theils zur Erholung der Reconvalescenten, theils zur Reinigung der Luft und des Bodens dienen.

Ist das Pavillonsystem als die einzig richtige und zweckentsprechende Anlage für das Krankenhaus festgestellt, so kann es sich nur noch darum handeln, zu untersuchen, nach welchen Grundsätzen der einzelne Krankenpavillon zu construiren ist, ob derselbe aus einem Stockwerke bestehen oder deren mehrere enthalten soll, und welche Grösse den einzelnen Krankenräumen zu geben ist.

In den neuen Hospitälern begegnen wir drei verschiedenen Arten von Pavillons:

1. dem eigentlichen Pavillon mit einem Stockwerke, welcher nur einen, höchstens 2 Säle mit einem Belagsraum für 10—30 Betten enthält, an welche sich die Bäder, Aborte, Wärterstuben und einige Separatzimmer anschliessen. Diese Art entspricht der Baracke;

2. dem Pavillon mit 2 Stockwerken, dessen Grundrisseintheilung der sub 1 erwähnten gleichkommt und

3. dem Block, einem Gebäude mit mehreren Stockwerken, in welchem sich, durch einen Corridor verbunden, Krankenzimmer mit 1—6 Betten und den übrigen Räumen für Bäder u. s. w. befinden.

Halten wir uns streng an den hygienischen Grundsatz, dass die Ansammlung vieler Menschen unter einem Dache zu vermeiden ist, weil dadurch die Gesundheit des Einzelnen geschädigt wird, so müssen wir dem Pavillon mit einem Stockwerke umsomehr vor den ad 2 und 3 erwähnten Gebäuden den Vorzug geben, da in einem Krankenhause noch vielmehr, als im ge-

wöhnlichen Wohnhause, durch die Lebenseffluvien die Luft verunreinigt und dadurch die Heilung in vielen Fällen ganz in Frage gestellt, zum mindesten aber verzögert wird. Der Beweis hierfür ist in allen älteren Krankenhäusern zu finden, wo, ehe die Lister'sche antiseptische Wundbehandlung eingeführt wurde, dem Hospitalbrande, selbst bei ganz leichten äusseren Verletzungen, eine grosse Anzahl von Patienten zum Opfer fiel, die unter besseren Luftverhältnissen hätten geheilt werden können.

Allein noch scheint die Zeit fern zu liegen, wo das Ideal des Krankenhauses, das einstöckige Gebäude, sei es in der Form des Pavillons oder des Blocks, allseitig anerkannt wird, und der Hygieniker muss einstweilen schon zufrieden sein, wenn für Schwerverwundete und für ansteckende Kranke dasselbe allgemein zur Durchführung kommt. Bis dahin ist es aber dann die Aufgabe des Gesundheitstechnikers, alle jene Mittel bei dem Bau von Krankenhäusern anzuwenden, welche Wissenschaft und Erfahrung ihm bieten, um den üblen Folgen des mehrstöckigen Gebäudes möglichst vorzubeugen.

Einen besonderen Nachtheil für die Salubrität eines Krankenhauses erblicken wir in dem Treppenhause eines mehrstöckigen Gebäudes, das stets der Vermittler zur Uebertragung der mit allen möglichen Producten des Stoffwechsels angefüllten Luft von einem Stockwerke in das andere sein wird. Man möge ja nicht glauben, dass eine Ventilationseinrichtung im Stande ist, diesem Uebelstande völlig zu begegnen, denn noch besitzen wir kein Mittel, welches dies zu leisten vermag. Verlangen es daher die Umstände, dass Krankenpavillons mit mehr als einem Stockwerke aufgeführt werden müssen, so gehe man über zwei Stockwerke, d. h. Erdgeschoss und eine Etage, nicht hinaus und trenne beide total dadurch, dass das Treppenhaus mit dem Erdgeschoss in keinerlei Verbindung steht und betrachte die so geschiedenen beiden Saal- oder Zimmergruppen als einzeln stehende Pavillons. Der Dienst wird darum nicht schwieriger, weder für den Arzt noch für das Pflegepersonal. Um aber eine vollständige Isolirung zu erhalten, müssen die Zwischendecken zwischen den beiden Stockwerken impermeabel gemacht und für letztere auch besondere Abortanlagen vorgesehen werden. Dem gefürchteten Aufsteigen der Luft von einer Etage in die darüber liegende durch die geöffneten Fenster messen wir darum keine so grosse Bedeutung bei, als ja die Diffusion der Gase durch die nie bewegungslose Luft stets so gefördert wird, dass ein gefährliches Ansammeln derselben an den äusseren Wandflächen kaum stattfinden dürfte, und eine Weiterverbreitung durch die Fenster in die höher gelegenen Säle

doch nur dann als wirklich gefahrdrohend betrachtet werden kann, wenn keine oder nur eine mangelhafte Ventilation dort besteht, und wenn, was doch kaum mehr vorkommen dürfte, im Erdgeschosse eines solchen Pavillons ansteckende Kranke untergebracht sind. Würde ein derartiger Fehler von einer Verwaltung gegen diese einfachste Anforderung der Hygiene heutzutage noch begangen, so gibt es unseres Erachtens für eine solche überhaupt keinen Rath und keine Hilfe und muss in diesem Falle Alles der bessernden Zeit überlassen werden.

Wir kommen daher zu dem Schlusssatze, dass mehrstöckige Krankenhäuser thunlichst zu vermeiden sind, um gegen alle Eventualitäten gesichert zu sein, und bemerken hierzu vom technischen Standpunkte aus, dass die Ausgaben für solche Bauten sich nicht höher belaufen, als für ein Krankenhaus älteren Systems.

Die Stellung der Gebäude.

Bei unseren klimatischen Verhältnissen in Deutschland ist es nicht gleichgiltig, in welcher Richtung zur Sonnenbahn ein Krankenhaus mit seiner Längenachse gestellt ist, da die Wirkung des directen Sonnenlichtes auf den menschlichen Organismus, ob derselbe im normalen oder krankhaften Zustande sich befinde, als eine äusserst wohlthätige bekannt ist und bei Kranken wesentlich zur Unterstützung der Heilung beiträgt. Die Erfahrung lehrt, dass Wohnungen, gegen Norden gelegen, als ungesund zu betrachten sind, und der gesunde Mensch vorzüglich in der warmen Jahreszeit in denselben sich unbehaglich fühlt und leicht Erkältungen ausgesetzt ist, weil dort der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft ein grösserer ist, als in jenen Räumen, in welchen letztere durch den Einfluss der Sonnenwärme eine höhere Temperatur und in Folge dessen einen relativ geringeren Wassergehalt besitzt.

Es wäre daher ein grosser Fehler, wollte man einen Block mit Corridoranlage so construiren, dass die Fenster des Corridors nach Süden und die der Krankenzimmer nach Norden gingen.

Aber auch das wäre nur durch die zwingendsten Umstände zu rechtfertigen, wenn die Krankenzimmer gegen Westen oder Osten orientirt würden. Haben sie die erstere Lage, so erhalten sie erst nachmittags das directe Sonnenlicht und zwar im Sommer in einer so intensiven Weise, dass es für die Kranken belästigend wird, während im Winter die Abendsonne nur wenig wirkt, so dass die Säle den ganzen Morgen bis über die Mittagsstunde hinaus ohne directes Sonnenlicht sich befinden und für diese Zeit den nördlich gelegenen

fast gleich zu achten sind. In verstärktem Maasse gilt das Gleiche im umgekehrten Falle bei der Richtung der Säle gegen Osten. Aus ökonomischen Gründen wie aus hygienischen, wird daher die westliche, resp. östliche Orientirung von Krankenzimmern bei Blockbauten nur als eine Ausnahme zu betrachten sein und die Süd-Nordlage derselben als Regel zu gelten haben.

Das Gleiche gilt vom Pavillon ohne Corridoranlage, in welchem die Krankensäle von zwei Seiten Licht erhalten, von Süden und von Norden. Die Vortheile, welche damit verbunden sind, sind in jeder Beziehung von hohem Werthe: fast den ganzen Tag werden dieselben directes Sonnenlicht erhalten, was im Winter auch von ökonomischer Seite sehr beachtenswerth erscheint, abgesehen von dem Umstande, dass im Sommer der Einfluss der directen Sonnenstrahlen sich nicht so intensiv geltend macht, wie es bei der westlichen Lage der Fall ist. Gegen die Einwirkung der grösseren Abkühlung der nördlichen Wand sind selbstverständlich die nöthigen Vorkehrungen — hohle Mauern, Doppelfenster — zu treffen.

Was die Stellung der Pavillons unter sich, d. h. ihre gegenseitige Entfernung anbelangt, so ist darauf zu sehen, dass beim niedersten Sonnenstande die Fensterbrüstung eines Saales von dem Schatten des gegenüberliegenden Gebäudes nicht überschritten wird. Die hierzu nöthige Entfernung bestimmt man am einfachsten dadurch, dass man die dreifache Höhe des Firstes eines Pavillons, vom äusseren Terrain an gemessen, von der Achse des einen bis zur Front des nächsten Gebäudes aufträgt.

Die einzelnen Gattungen von Krankenhäusern.

Die ganze Anlage eines Krankenhauses ist durch den Zweck bedingt, welchem es zu dienen hat. Wir müssen daher unterscheiden:

1. allgemeine Krankenhäuser und zwar grössere bis zu einem Belagsraume für 300 bis 400 Betten;
   kleinere allgemeine Krankenhäuser;
2. Specielle Heilanstalten für übertragbare Krankheiten;
3. Entbindungsanstalten;
4. Kinderspitäler;
5. Militärspitäler im Frieden und im Kriege.

Selbstverständlich haben für alle diese verschiedenen Anlagen die für die Erbauung von Krankenhäusern aufgestellten Grundsätze

volle Geltung und unterscheiden sich dieselben nur durch ihre räumliche Ausdehnung, durch ihre Nebenanlagen und theilweise durch ihre innere Eintheilung und Einrichtung.

Im Nachstehenden soll in gedrängter Kürze ein übersichtliches Bild dieser verschiedenen Anstalten gegeben werden.

I. Allgemeine Krankenhäuser.

Es wurde schon darauf aufmerksam gemacht und begründet, dass es zweckentsprechender ist, wenn in volkreichen Städten die Krankenpflege nicht in einer grossen Anstalt concentrirt, sondern auf verschiedene kleinere Krankenhäuser vertheilt wird. Je nach der Ausdehnung der Stadt wird es genügen, Anstalten für 200 bis 300 Kranke anzulegen, die in verschiedenen Pavillons, sowohl nach dem Geschlechte als auch nach der Art der Krankheiten, getrennt unterzubringen sind. Es werden daher auf jeder der beiden Abtheilungen Räume für interne und chirurgische Kranke zu beschaffen sein, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, dass infectiöse Kranke in Isolirpavillonen untergebracht werden können. Da eine totale Isolirung aber stets mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, so halten wir es für grosse Städte, in welchen übertragbare Krankheiten bald endemisch, bald epidemisch auftreten, für höchst nothwendig, Specialspitäler zu diesem Zwecke einzurichten, um der Gefahr der Verschleppung einer solchen Krankheit innerhalb und ausserhalb der Anstalt vorzubeugen. Auf diesen Punkt werden wir nochmals zurückkommen und denselben näher beleuchten, da es sich zunächst nur darum handelt, die Einrichtung eines Krankenhauses im allgemeinen zu beschreiben. Wir werden daher zuerst die Räume für den speciellen Krankendienst, dann die Oekonomiegebäude, die Verwaltungsräume und Dienstwohnungen, das Leichenhaus, die Wasserversorgung und Kanalisirung und die Gartenanlagen in das Bereich unserer Besprechung zu ziehen haben.

a) Die Räume für den speciellen Krankendienst.

Unter diesen sind der Krankensaal, die Bäder, die Closete, die Wärterstube, die Theeküche, der Tageraum und ein Raum für die momentane Deponirung unreiner Wäsche zu verstehen.

1. Der Krankensaal.

Die Anforderungen, welche an einen zweckentsprechenden Krankensaal und resp. an ein Krankenzimmer gestellt werden müssen,

lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass derselbe vor allem den von der Erfahrung verlangten kubischen Raum für den einzelnen Kranken bietet, dass er gut erleuchtet ist, gut ventilirt und erwärmt werden kann, und dass Wände, Fussboden und Decke aus einem Material hergestellt sind, das für die Luft impermeabel ist und jederzeit mit desinficirenden Mitteln gereinigt werden kann, ohne der Gefahr schneller Abnutzung oder Beschädigung ausgesetzt zu sein.

Der kubische Raum pro Bett.

Was die Grösse des kubischen Raumes für das einzelne Bett anbelangt, so hat man doch endlich in neuerer Zeit die Ueberzeugung gewonnen, dass ein Sparen in dieser Beziehung nicht am Platze ist, und dass der dem Einzelnen zugemessene Raum im richtigen Verhältniss zu dem erfahrungsgemäss stündlich nothwendigen Luftwechsel stehen muss. Man wird daher am sichersten zu einem zutreffenden Resultate kommen, wenn man daran festhält, dass ein dreimaliger Luftwechsel in der Stunde als Maximalleistung der Ventilationsanlage zu betrachten ist: eine grössere Leistung ist nicht mehr ökonomisch und kann unter Umständen auch schaden.

Nehmen wir daher unter normalen Verhältnissen einen 2maligen Luftwechsel an, und folgen wir den Erfahrungssätzen, dass für leichtere chronische Kranke 80 cbm, für Fieberkranke 90 cbm, für ansteckende Kranke, für Wöchnerinnen und für Verwundete 120 cbm Luft pro Bett und Stunde nothwendig sind, so erhalten wir aus diesen Ziffern für die Hauptkrankheitsgruppen den für den einzelnen Kranken nöthigen Luftkubus und zwar 40, 45 und resp. 60 cbm.

Da ferner die Saalhöhe nicht unter 4.50 m betragen soll, so ergibt sich aus diesen Ziffern ein Flächenraum für das einzelne Bett von 8.88, 10.00 und 13.3 qm.

Drücken wir das oben Gesagte durch die Gleichung

$$K = \frac{L}{n}$$

aus, wobei K dem kubischen Raume, L dem in einer Stunde nöthigen Luftquantum pro Bett entspricht, und n anzeigt, wie oft ein Luftwechsel in der Stunde stattfindet, so erhalten wir die weitere Gleichung

$$n = \frac{L}{K},$$

d. h. die Grösse des Luftwechsels n steht im umgekehrten Verhältnisse zu dem pro Bett gewährten Luftraume K, und wird um so grösser werden müssen, je grösser L und je kleiner K ist, woraus

hervorgeht, dass K nicht zu klein angenommen werden darf, soll nicht n die Zahl 3 überschreiten.

Die Fenster.

Eine gute Beleuchtung und mit ihr die Möglichkeit des Zutrittes von vielem Sonnenlichte ist für ein Krankenzimmer aus ganz triftigen Gründen eine Hauptforderung der Hygiene, von welchen der Einfluss des directen Sonnenlichtes auf den Organismus, die chemische Wirkung desselben auf den Stoffwechsel und die Schädlichkeit dunkler, dem Sonnenlichte nicht zugänglicher Räume obenan stehen. Man hat daher den Erfahrungen zufolge als Minimum der für einen Saal nöthigen Fensterfläche den sechsten Theil der Bodenfläche desselben angenommen, so dass auf einen Kranken 1.5 bis 2.00 qm im Mittel treffen, je nach dem Flächenraume für das einzelne Bett.

In Bezug auf die Construction haben wir Folgendes zu bemerken: Um so viel als möglich todte Winkel zu vermeiden und um den Sonnenstrahlen zu gestatten, eine grosse Fläche zu beleuchten, sollen die Fenster thunlichst nahe an die Saaldecke reichen und da mit einer geraden Linie abgeschlossen werden; ein halbkreisförmiger Abschluss ist deshalb zu vermeiden, weil hauptsächlich ein solcher unnöthiger Weise dem Raume Licht entzieht und auch in der Herstellung grössere Kosten verursacht als ein gradliniger Sturz- oder flacher Segmentbogen. Gestatten es die Mittel, so sind stets Doppelfenster anzuwenden, weil sie Hitze und Kälte mehr abhalten und mit ihrer Hülfe auch die Lüftung in der Nähe der Decke leichter ermöglicht wird, wenn der obere Theil des inneren Fensters umgeklappt werden kann und der untere Theil des äusseren nach aussen zu öffnen ist. An der Sonnenseite eines Saales dürfen selbstverständlich Rouleaux nicht fehlen.

Die Ventilation und Heizung.

Es würde die Grenzen dieser Blätter überschreiten, wollten wir eine förmliche theoretische Abhandlung über Ventilation und Heizung hier geben, zudem über dieses Thema schon ganz bedeutende und eingehende Arbeiten vorhanden sind. Wir müssen uns daher darauf beschränken, nur jene Punkte zu berühren, welche mit der Aufgabe dieses Werkes in unmittelbarem Zusammenhange stehen, und die sich auf die Hygiene im Krankensaale zunächst beziehen.

Die Ventilation.

Was nun vor Allem die Ventilation betrifft, so glauben wir, dass über deren Nothwendigkeit im Krankenzimmer kein Zweifel

hr besteht und es nicht nöthig sein wird, ausführlicher darauf zugehen. Denn es darf wohl als allgemein bekannt gelten, dass dem Krankenzimmer mehr als in irgend einem Wohnraume Geenheit zur Verunreinigung der Luft gegeben ist. Die Producte es rascheren Stoffwechsels, Eiterbildung und Auswurfstoffe, Verdmittel und Arzneien wetteifern in der den Kranken umgeben Luft, ihre Anwesenheit zu documentiren. Doch sind diese durch Geruchssinn wahrnehmbaren Bestandtheile der Luft noch nicht gefährlichsten Feinde des Krankenhauses, da sie durch eine ftige Ventilation zum grössten Theil unschädlich gemacht werden nnen. Die Gefahr für das Krankenzimmer liegt nach dem Ausuche der bewährtesten Autoritäten in dem Vorhandensein der kroorganismen, zu deren Vermehrung und Verbreitung der kranke rper ein wohlvorbereitetes Feld darbietet.

Aus diesem Grunde wäre es ein grosser Fehler, von der Ventiion allein alles Heil erwarten zu wollen; es ist vielmehr in einem ankenzimmer darauf das Hauptaugenmerk zu richten, dass der ft so wenig als möglich von diesen kleinsten Organismen zugeirt werden. Und dies ist nur durch die peinlichste Reinlichkeit zu reichen, die im Krankendienste nach jeder Seite hin gehandhabt rden muss, zu deren Unterstützung in zweiter Linie desinficirende ittel anzuwenden sind. Von welcher Wirkung ein solches Verhren ist, davon haben wir in den Erfolgen der Lister'schen Wundhandlung den besten Beweis. Es scheint uns daher von der grössten ichtigkeit zu sein, dass z. B. auf den chirurgischen Abtheilungen it besonderer Sorgfalt alle gebrauchten Verbandstücke und die undsecrete in kürzester Zeit aus dem Saale entfernt und rechttig für die individuelle Isolirung ansteckender Wundkrankheiten e nöthigen Vorkehrungen getroffen werden.

Des weiteren dürfte auch hier die leichtsinnige Art und Weise rwähnung finden, welche bei der Scheuerung der Fussböden, dem rechtmachen und Beziehen der Betten, der Behandlung von uniner Wäsche und der Stechbecken u. s. w. vielfach noch Anwenng findet. Ruhig lagernde Staubschichten mit all ihrem Gemenge n organischen Bestandtheilen werden dadurch aufs Neue der Luft geführt, auf welchem Wege sie dann in die Athmungswerkzeuge d offenen Wunden gelangen, gegen welchen Vorgang auch die äftigste Ventilation keinen sicheren Schutz zu bieten vermag.

Es wird daher zu den vorzüglichsten Obliegenheiten des Wartersonals gehören, bei dem Scheuern der Krankensäle mit aller Vorcht zu Werke zu gehen und sich dabei nur feuchter Tücher zu

bedienen, welche den Staub fixiren, ferner das Beziehen und Zurechtmachen der Betten ohne das unnöthige starke Aufschütteln zu besorgen und die unreine Bett- und Leibwäsche, sowie die gebrauchten Stechbecken, Spuckschalen, Uringläser und Verbandstücke unverzüglich aus dem Saale zu entfernen.

Werden diese einfachsten Regeln der Salubrität streng befolgt, so ist dadurch schon Vieles für die Reinheit der Luft geschehen und die Aufgabe der Ventilation wesentlich vereinfacht, die dann nur darin besteht, auf dem kürzesten Wege die Exhalations- und Perspirationsproducte, die noch nicht an den Wänden, Decken und Möbeln sich festgesetzt haben, aus dem Saale zu entfernen.

Es erübrigt uns demnach nur, anzudeuten, wie diese Aufgabe zu lösen ist. Wir haben bereits von dem Luftquantum gesprochen, welches pro Stunde und Bett für verschiedene Krankheitsgruppen als nothwendig erachtet wird, und haben die angegebenen Ziffern als Minimum zu gelten, das nach Maassgabe des Bedürfnisses noch mindestens um die Hälfte vergrössert werden kann, wenn der dem einzelnen Bette zugetheilte kubische Raum nicht zu knapp bemessen ist.

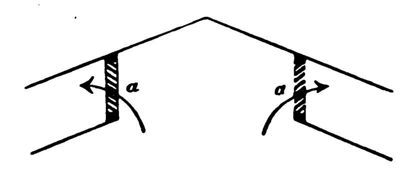
Wir kennen 2 Arten von Ventilationen:

1. die natürliche, durch die Poren der Wände und durch das Oeffnen der Fenster, zu welch letzterer auch die sogenannte Firstventilation zu zählen ist;

2. die künstliche, beruhend auf dem Principe der Bewegung der Luft zwischen zwei Räumen mit verschiedener Temperatur oder auf der Anwendung maschineller Kräfte.

ad 1. Was die Lufterneuerung in einem Krankenzimmer durch die Poren der Wände betrifft, so muss darauf verzichtet werden, weil sich in den Poren die Producte der Lebensefflnvien ablagern und daselbst eine ergiebige Quelle zur Entwicklung der verschiedensten Luftverderber bilden. Im Interesse der Spitalshygiene ist also auf diesen ohnehin nur geringen Beitrag an frischer Luft nicht zu reflectiren, dagegen sogar die Undurchdringlichkeit der Mauern mit allen Mitteln der Technik anzustreben. Auch das Oeffnen der Fenster kann vom hygienischen Standpunkte aus nicht als ein genügendes Mittel zur Lüftung der Räume betrachtet werden, und ist demselben nur eine secundäre Bedeutung beizumessen, weil ohne Gegenzug die Bewegung der Luft nur eine geringe ist und sich nur auf die nächste Umgebung der Fenster beschränkt. Auf eine den hygienischen Anforderungen entsprechende Lufterneuerung der Krankenzimmer innerhalb eines gewissen Zeitraumes kann demnach durch das einseitige Oeffnen der Fenster nicht gerechnet werden.

Von grösserer Bedeutung für Ventilationszwecke dagegen ist die Construction der sogenannten Dachreiter, d. h. die überdeckte Durchbrechung des Dachfirstes (Firstventilation), wie sie zum erstenmale bei den hölzernen Barackenspitälern angewendet wurde. Wir glauben nicht nöthig zu haben, diese Construction durch eine ausführliche Zeichnung anschaulich machen zu müssen und wird es genügen, dieselbe nur durch Linien anzudeuten. Bekanntlich bildet bei den Baracken die Dachfläche zugleich die Decke des Krankensaales und werden daher die oberen warmen Luftschichten, unterstützt von der Strömung der äusseren Luft bei den continuirlich über die ganze Länge des Daches hingehenden Oeffnungen *aa* ihren Ausgang finden und so das Zuströmen frischer Luft durch die verschiedenen Oeffnungen der Wände u. s. w. befördern. Da die Wirksamkeit dieser Construction nicht zu unterschätzen ist, so wurde diese auch bei massiven Bauten in verbesserter Form angewendet, wobei der Schluss der Oeffnungen *aa* entweder durch bewegliche Fenster oder durch Glasjalousien bewirkt ist.



Es muss jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Firstventilation doch nur bei hölzernen, zeltartigen, luftigen Baracken zur vollen Wirkung kommt, weil das Material der Umfassungswände einem permanenten Luftaustausch förderlich ist. Bei massiven Gebäuden mit festem Fensterverschluss gestaltet sich die Sache anders. Hier kann der Dachreiter, und auch dann nur in der wärmeren Jahreszeit, zwar als Unterstützung einer gut eingerichteten Ventilation, aber nie als einziger Ausweg für die verdorbene Saalluft dienen.

Nach unserer Erfahrung darf daher die Wirkung der Firstventilation nicht zu hoch angeschlagen und auch nicht in die Berechnung einer Ventilationsanlage als Faktor aufgenommen werden. Es würde dies zu grossen Unzukömmlichkeiten führen, wie wir es in einem Evacuationspavillon eines grossen Krankenhauses gesehen.

Die schlechte Luft wird daselbst durch den Dachreiter und durch einen in der Mitte des Saales angebrachten Lockkamin abgeführt, während die frische Luft durch einen Kanal unter dem Fussboden in der Nähe des Lockkamins in den Saal gelangt. Wir fanden die Fenster geöffnet, weil nach der Versicherung des Chefarztes ohne dieses Mittel der Geruch bei Abnahme der Wundverbände ein unerträglicher gewesen wäre. Nach unserem Dafürhalten hatte man

bei der Erbauung dieses Barackenpavillons die Wirkung des Dachreiters zu hoch geschätzt und darum von einer kräftig arbeitenden Ventilationseinrichtung abgesehen.

ad 2. Um zu sicheren Resultaten zu gelangen, ist es daher nothwendig, künstliche Mittel zur Beschaffung frischer und zur Ableitung verdorbener Luft anzuwenden. Zwei Wege stehen uns hierzu offen: die Benutzung der Temperaturdifferenz zwischen innerer und äusserer Luft, und wo diese nicht mehr dem Bedarfe genügt, die Anwendung maschineller Kräfte zur Bewegung von Ventilatoren. Wenn der eine oder andere von beiden am Platze ist, oder wenn beide Arten der Lufterneuerung zu einem System combinirt werden sollen, das hängt von den Grössenverhältnissen und dem Zwecke einer Anstalt ab.

Welch ein System aber auch gewählt wird, so bleiben doch jene Grundsätze, nach welchen die Einrichtung in ihren Hauptdetails angelegt werden muss in Bezug auf die Lage der Zu- und Abflussöffnungen, auf die Dimensionen der damit zusammenhängenden Kanäle, auf die Reinigung der zu- und abströmenden Luft, bezw. deren Abkühlung oder Erwärmung immer dieselben.

Da die Ventilation die Aufgabe hat, eine vollständige periodische Erneuerung der Luft in einem geschlossenen Raume zu bewirken und zu verhindern, dass die von Lebenseffluvien u. s. w. angefüllte Luft an irgend einer Stelle stagnirt, so sind demgemäss auch die Zu- und Abflussöffnungen an den geeignetsten Punkten anzuordnen und zwar so, dass eine förmliche Durchspülung des Raumes mit frischer Luft ermöglicht ist, was besonders in den Ecken und Winkeln nicht versäumt werden darf, in welchen ohne äussere Veranlassung eine Bewegung der Luft nicht stattfindet. Zu diesem Ende sind die rechten Winkel eines Raumes entweder abzurunden oder geradlinig abzuschrägen und mit Ventilationsöffnungen zu versehen.

Der sicherste Weg ist, um den angegebenen Zweck jeder Ventilationseinrichtung zu erreichen, wenn die frische Luft nahe der Decke oder durch diese in den Raum gelangt und am Fussboden die verbrauchte Luft abgeleitet wird. Es entspricht dieser Weg zwar nicht der physikalischen Eigenschaft der erwärmten Luft, um so mehr aber den hygienischen Anforderungen, welche an die Qualität derselben gestellt werden, da sie bei ihrem Austritte aus dem Zuleitungskanale sich bald abkühlt und dem durch den Lockkamin veranlassten abwärtsführenden Strome folgend, fast noch rein in das Bereich der Respirationsorgane gelangt. Um jedoch das verlangte Resultat

mit möglichster Wahrscheinlichkeit zu erreichen, halten wir es für nothwendig, dass die Einströmungsöffnungen, wo es nur immer angängig ist, in der Decke selbst nach allen Seiten vertheilt, angebracht werden, während Abströmungsöffnungen unter oder neben jedem Bette angeordnet sind. Selbsverständlich bedingt diese ganze Anordnung eine kräftig wirkende Absaugung, die entweder durch einen einfachen Lockkamin oder durch einen Ventilator oder durch ein aus beiden combinirtes System veranlasst wird. Die letztere Art ist wohl die empfehlenswerthere, da sie bei allen Temperaturverhältnissen am zuverlässigsten ist und auch in Bezug auf den Betrieb keine übermässigen Kosten veranlasst. Denn so lange die äussere Temperatur eine relativ niedrige ist, wird eine mässige Erwärmung des Lockkamins zur Absaugung genügen, so dass erst in der wärmeren Jahreszeit, wenn der Verbrauch an Brennmaterial mit der Wirkung nicht mehr im Einklang steht, die dann billigere maschinelle Kraft anzuwenden ist. Das letztere wird aber auch dann nicht zu umgehen sein, wenn die Verhältnisse es verlangen, dass ein grösserer Luftwechsel, als gewöhnlich, stattfindet, z. B. bei Epidemien, oder wenn die chirurgische Abtheilung mit vielen Schwerverwundeten belegt ist u. s. w. In solchen Fällen würde die einfache Aspiration durch den Lockkamin nicht mehr genügen.

Aus allgemein sanitären Gründen halten wir es auch für angezeigt, die abziehende verdorbene Luft, ehe sie ins Freie gelangt, zu desinficiren. Zu diesem Zwecke lässt man sie durch eine zwischen Drahtgeflechten verpackte Wattelage oder durch Feuer passiren. Die gleiche Vorsicht ist auch bei der einströmenden Luft zu beobachten, um dieselbe von den organischen und anorganischen Staubtheilchen zu reinigen, ehe sie in das Krankenzimmer gelangt.

Mit den hierzu nothwendigen Vorrichtungen sind auch noch solche Apparate zu verbinden, durch welche die heisse Sommerluft abgekühlt werden kann, ehe sie in die Krankenstube geleitet wird.

Zu den Eigenschaften einer guten Luft ist ausser der absoluten Reinheit auch die Temperatur und der Wassergehalt derselben zu rechnen, bei welcher sich der Mensch wohl befindet, d. h. sie darf die Abgabe des Körpers von Wärme und Feuchtigkeit weder durch zu hohe Temperatur und zu hohen Wassergehalt beschränken, noch durch die gegentheiligen Eigenschaften erhöhen. Dies zu verhindern, ist die Aufgabe der Heizapparate und der damit verbundenen Befeuchtungsvorrichtungen, durch deren Wirkung die gedachten Nachtheile bei einem vorsichtigen Betriebe vermieden werden können.

Die Heizung.

Die Einrichtung der Heizung in einem Krankenhause ist demnach neben jener für die Lufterneuerung eine der wichtigsten Probleme für den Techniker, von deren guter Lösung vorzüglich die sanitären Verhältnisse einer Heilanstalt abhängen.

Die Erwärmung der Luft ist auf verschiedenen Wegen möglich, deren Wahl am sichersten dem Specialtechniker anheimzustellen ist, da demselben die richtige Erkenntniss der Mittel durch seine Erfahrung zur Seite steht und es geradezu eine Unmöglichkeit ist, zu sagen, dieses oder jenes Heizsystem ist das beste. Immer werden es die obwaltenden Verhältnisse sein, welche in dieser Frage bestimmend wirken. Wir müssen uns daher darauf beschränken, die verschiedenen Heizsysteme nur anzugeben und auf deren Vor- und Nachtheile hinzuweisen.

Der Effekt der Heizung hängt von dem Heizkörper ab, welcher die aus dem Brennmateriale entwickelte Wärme an die umgebende Luft mittelbar oder unmittelbar abgiebt.

Der einfachste dieser Heizkörper ist der gewöhnliche Ofen. Mag aber derselbe aus Thon oder Eisen hergestellt sein, so ist doch dessen Verwendung im Krankenzimmer möglichst auszuschliessen, da durch ihn keine continuirlich gleichmässige Wärme zu erzielen und seine Bedienung zeitraubend ist, abgesehen davon, dass der Verbrauch an Heizmaterial sich höher stellt, als bei anderen Heizanlagen. Dass auch mit einem solchen Ofen keine Ventilationsvorrichtung verbunden werden kann, sei nur beiläufig bemerkt und legen wir darauf kein besonderes Gewicht, weil principiell stets darnach zu streben ist, Ventilation und Heizung von einander unabhängig zu machen, wo es nur immer angeht.

Günstiger gestaltet sich schon die Verwendung von Ofensystemen, mit welchen die Einführung und Erwärmung frischer Luft ermöglicht ist. Denn es wird nicht immer thunlich sein, in grossen Anstalten Separatzimmer mit 1 oder 2 Betten in ein Centralheizsystem einzufügen oder kleine Krankenhäuser mit einem solchen zu versehen. Solche Oefen werden in deutschen Fabriken nach verschiedenen Constructionen angefertigt, wobei mit besonderer Sorgfalt bei den meisten darauf Rücksicht genommen ist, die Wirkung der strahlenden Wärme durch Ummantelungen aufzuheben. Was die Ventilation in erwärmten Räumen betrifft, so ist es unumgänglich nothwendig, für einen regelmässigen und zweckentsprechenden Luftabzug Sorge zu tragen, wel-

cher unter allen Temperaturverhältnissen mit vollkommener Sicherheit stattfindet und dessen Thätigkeit von dem Arzte auch leicht zu controliren ist. Auf das Wartepersonal kann man sich nicht immer verlassen, wenn es gilt, durch das Anbrennen einer Gasflamme in einem Saugkamine, oder durch Stellung von Klappen u. s. w. die Lufterneuerung in einem Krankenzimmer einzuleiten oder zu steigern; wir hatten öfters Gelegenheit, diese Wahrnehmung selbst in gut eingerichteten und gut geleiteten Krankenhäusern zu machen.

Neben diesen sogen. Ventilationsöfen sind auch die Kamine zu nennen, welche ausser der Einrichtung des offenen Feuerherdes auch noch die eines Ofens besitzen, wodurch die Verbrennungsproducte so viel als möglich verwerthet werden können. In Frankreich und England wird mit Vorliebe der Galton'sche Kamin in Krankenzimmern, Wohnungen und auch in Kasernen verwendet. In Deutschland kann diese Art Heizung aus klimatischen Gründen nur in beschränktem Maasse Verwendung finden; doch sei hier erwähnt, dass zur Unterstützung der Ventilationsapparate im Frühjahr und Herbst ein Kamin gute Dienste leistet, wie wir im städtischen Krankenhause am Friedrichshain in Berlin gesehen.

Da, wie schon bemerkt, für die Ofenheizung in einem Krankenhause nur eine beschränkte Verwendung in Aussicht zu nehmen ist, so erübrigt uns nur, jenes Heizsystem zu bezeichnen, welches wir zu dem angegebenen Zweck für das geeignetste halten; es ist das die Centralheizung, mag dieselbe auf dem System der sogen. Luftheizung, Wasserheizung oder Dampfheizung beruhen.

Unter Luftheizung d. h. Heizung mit heisser Luft, wird irrthümlicher Weise nur jene Heizmethode verstanden, bei welcher die Luft ausserhalb der zu erwärmenden Räume in der Heizkammer an einem Heizapparate, Kalorifer genannt, erwärmt wird, in welchem die Feuergase circuliren, von wo sie durch Kanäle nach den betreffenden Localen gelangt.

Der Irrthum liegt darin, dass man die Bezeichnung „Luftheizung“ nur auf diese eine Wärmequelle beschränkt, während doch zu dem Zwecke der Luftheizung auch das heisse Wasser und der Dampf als Wärmequelle vielfach benutzt wird.

Ausserdem haben wir auch noch einen anderen Irrthum zu erwähnen, der mit dem genannten Ausdrucke stets in Zusammenhang gebracht wird und lediglich auf Unkenntniss der physikalischen Gesetze beruht. Man ist vielfach noch der Ansicht, dass die „Luftheizung“ die Luft „austrockne“, derselben das Wasser entziehe. Nun

ist es aber doch bekannt, dass zur Zersetzung von Wasser in Wasser- und Sauerstoff eine so grosse Wärmeentwicklung gehört, wie sie an den Rohren eines Kalorifers nie stattfindet. Es kann daher auch von einer Verminderung des absoluten Wassergehaltes der Luft bei dieser Heizmethode keine Rede sein und klingt es sonderbar genug, wenn in vollem Ernste selbst unter akademisch Gebildeten die Meinung vertreten wird, dass nur die „Luftheizung" die Luft austrockne, während Wasser- oder Dampfheizung dieselbe befeuchte. Eine Austrocknung der Luft kann nur eine relative sein, da die Luft um so mehr Wasser aufzunehmen vermag, je wärmer sie wird.

Nach Dr. Erismann ist das Maximum an Wasser, welches z. B. 1 cbm Luft von — 10° C aufzunehmen vermag 2,5 g; wird diese Luft nun an irgend einem Heizkörper bis auf 18—20° C erwärmt, die gewöhnliche Temperatur eines Krankensaales, so ist ihr Sättigungsgrad für 1 cbm = 15,2 bezw. 17,0 g; mit anderen Worten, die von — 10° auf + 20° erwärmte Luft hat von ihrem absoluten Feuchtigkeitsgehalte zwar nichts verloren, doch ist derselbe im Verhältniss zur erhöhten Temperatur zu gering. Es muss daher die Differenz durch künstliche Mittel ausgeglichen werden, soll dieser Ausgleich nicht auf Kosten der von einer so wasserarmen Luft umgebenen organischen Körper stattfinden, wobei jedenfalls der menschliche Organismus am meisten in Anspruch genommen wird. Da der Wassergehalt der Luft nie über ein gewisses Procentverhältniss des relativen Sättigungsgrades hinausgehen soll, — man bezeichnet 50 bis 60 % als genügend, — und auch der Mensch durch die Lunge stündlich 40 g Wasser abgiebt, so sind hiermit die nöthigen Anhaltspunkte gegeben, nach welchen jene Menge Feuchtigkeit der erwärmten Luft zugeführt werden muss, welche den hygienischen Anforderungen entspricht.

Diese Verhältnisse nun sind es, welche zu der voreiligen Verurtheilung der „Luftheizung" am meisten beigetragen haben und in früherer Zeit auch grossentheils von den Constructeuren und Fabrikanten der Heizapparate unbeachtet gelassen oder zu leicht genommen wurden. Erwägt man noch, dass mit der Luftheizung auch ein mindestens zweimaliger Luftwechsel in der Stunde in der Regel verbunden ist, so kann unschwer zu beurtheilen sein, wie relativ trocken die Luft ist und wie nothwendig es erscheint, hier vermittelnd einzuschreiten. Hiervon wird an geeigneter Stelle noch Erwähnung geschehen.

Wenn auch durch entsprechende Vorkehrungen die der „Luftheizung" anhängenden Fehler zu beseitigen sind, so eignet sich dieselbe

trotz ihrer vielen Vortheile doch nicht für ein Krankenhaus, da mit ihr die Ventilirung der Räume unzertrennlich verbunden ist, ein Nachtheil, der nur durch weitere kostspielige Einrichtungen ausgeglichen werden könnte und wodurch die eigentlichen Anlagekosten bedeutend erhöht würden. Wir verweisen hier nur auf den Betrieb der Ventilation im Sommer, wo der Kamin für die Heizapparate nicht mehr als Aspirator wirken kann und durch einen besonderen Lockkamin eventuell in Verbindung mit einem Ventilator ersetzt werden muss. Zu diesem Nachtheil gesellt sich auch noch die grosse Anzahl von Feuerstätten, da die heisse Luft nicht geeignet ist, auf grössere Entfernungen horizontal geleitet zu werden, und weiter die schwierige Wärmevertheilung für verschiedene Stockwerke.

Es können daher für Krankenhäuser nur jene Centralheizsysteme in Betracht kommen, bei welchen die erwähnten Nachtheile nicht zu befürchten sind und diese sind: die Warmwasserheizung, die Heisswasserheizung und die Dampfheizung.

Die Warmwasserheizung eignet sich vermöge ihrer grossen Ausdehnbarkeit (bis auf 200 m für ein System), ihrer anhaltenden, gleichmässigen und milden Wärme vom hygienischen Standpunkte aus vorzüglich für Krankenhäuser. Leider dass die Anlagekosten hierfür jedoch so bedeutend sind, dass wohl in den meisten Fällen deshalb davon Abstand genommen werden muss. Durch Anlage von Vorwärmekammern mit besonderen Heizapparaten, in welchen die frische Luft bis auf ca. 18—20° erwärmt wird, ist die Trennung der Ventilation von der Heizung leicht durchführbar, wenn für die nöthige Aspiration Sorge getragen ist, welche den Abzug der verdorbenen Luft vermittelt. Als Heizkörper in den Sälen dienen Wasseröfen und Rohrregister, an welchen die vorgewärmte Luft bis auf die gewöhnliche Temperatur gebracht wird.

Die Heisswasserheizung mit Hochdruck ist zwar billiger herzustellen, leidet aber an solchen Gebrechen, die sie für ein Krankenhaus nicht empfehlenswerth machen; die Erwärmung der Räume erfordert nämlich eine continuirliche Heizung, weil kurze Zeit nach dem Erlöschen des Feuers die Rohre erkalten und demnach die Temperatur in den Krankensälen rasch sinkt. Ausserdem ist eine gleichmässige Wärme nur schwer, manchmal auch gar nicht zu erzielen und besteht die Gefahr nach Einstellung des Heizens, dass das Wasser in den Röhren im Winter einfriert. Diese Nachtheile werden vermieden, wenn eine Heisswasser-Niederdruckheizung zur Anwendung kommt, da bei dieser Anlage die Spannung in den Feuerspiralen eine geringere wird und in Folge dessen bei einer tieferen

Temperatur des Wassers eine mildere, weniger strahlende Wärme (nach Rietschel, Centralheizungen) und eine grössere Wärmereservation resultirt.

Die Dampfheizung hat zwar auch ihre Mängel, die darin bestehen, dass ihre Einrichtungskosten gross sind, die Wärme nicht reservirt wird, und dass sie starke strahlende Wärme an den Heizkörpern veranlasst u. s. w.; allein wenn man den Dampf als Heizmittel nur in Verbindung mit sogen. Wasseröfen für die Säle benützt, also als Dampfwasserheizung, oder zur Erwärmung der Luft mittels Rohrregistern in einer Heizkammer, von wo aus dieselbe durch vertikale Kanäle nach den zu erwärmenden Räumen gelangt, also als Dampf-Luftheizung, so dürfte wohl die Dampfheizung der Warmwasserheizung zum mindesten gleichzuachten, der Heisswasserheizung aber vorzuziehen sein.

Wir möchten um so mehr, besonders für grosse Anstalten mit vielen Pavillons, diesem Heizsystem vor den übrigen den Vorzug geben, da durch dasselbe die Heizung von einer Quelle aus und selbst bei der grössten Entfernung möglich ist, und die Luftheizung mit der Localheizung wie bei der Warmwasserheizung leicht combinirt werden kann. Es wurde schon bemerkt, dass es thunlichst anzustreben ist, die beiden Einrichtungen für Ventilation und Heizung von einander unabhängig zu machen, da die Zwecke, welche beide verfolgen, ganz verschieden sind und ihre Function auch nicht immer in gleicher Zeit in Anspruch genommen wird.

Wird nun Dampf-Luftheizung und Dampf-Wasserheizung in der Weise combinirt, dass durch erstere die frische Luft, wie schon bei der Warmwasserheizung bemerkt wurde, bis auf ca. 20° C. vorgewärmt in die Säle gelangt und durch letztere mittels Dampfwasseröfen auf die entsprechende Temperatur in den Krankensälen gebracht wird, so ist den Anforderungen der Hygiene Genüge geleistet: die Heizung steht unabhängig von der Ventilation, die nach dem oben Gesagten in der Weise einzurichten ist, dass sie unter allen Temperaturverhältnissen ungestört wirken und nach Bedarf auch in ihrer Leistung gesteigert werden kann.

Die Wände, Fussböden und Decken.

Bis in die neueste Zeit wurde nur selten darauf Rücksicht genommen, die Wände, Fussböden und Decken in der Weise herzustellen, dass sie nicht zur Ablagerung der Lebenseffluvien dienen können. Das hierzu verwendete Material, Ziegelsteine, gewöhnlicher Kalkmörtelverputz und bezw. Holz sind jedoch erfahrungs-

gemäss sehr porös und daher geeignet, entsprechend viel Luft aufzunehmen, deren organische Staubtheilchen in den Poren sich festsetzen und nach und nach in Fäulniss übergehen. Da nun die atmosphärische Luft, wie Dr. v. PETTENKOFER durch Versuche nachgewiesen, auch durch verputzte Wände in das Innere eines Raumes eindringt, so werden die Zersetzungsproducte jener Staubtheilchen dadurch mit fortgerissen und der Luft des Locales beigemengt, ein Vorgang, welcher auf die sanitären Verhältnisse eines Krankenhauses von nicht zu unterschätzendem Einfluss ist. Der specifische Spitalgeruch hat darin seinen Ursprung und selbst eine kräftige Lufterneuerung vermag ihn nicht zu entfernen, so lange nicht die Quelle selbst beseitigt ist. Wohl hilft man sich durch öfteres Tünchen, allein das Mittel wirkt nur für kurze Zeit.

In richtiger Würdigung dieses Umstandes hat man daher auch bei uns in Deutschland angefangen, wie dies in Frankreich und England schon früher geschehen, die Saalwände und die Decken mit einem impermeablen Materiale zu überziehen, das auch noch die weitere Eigenschaft besitzt, durch desinficirende Flüssigkeiten nicht angegriffen zu werden, und so eine periodische Abwaschung der Wände gestattet. Durch diese Vorsichtsmassregel allein ist es möglich, in Verbindung mit einer rationell angelegten Ventilationseinrichtung, in den Krankensälen eine reine, den hygienischen Anforderungen entsprechende Luft zu erhalten.

Das gleiche Princip gilt auch für die Fussböden. Noch ist kein Mittel bekannt, welches Holz impermeabel und jeder Art von Reinigung gegenüber widerstandsfähig macht; ebenso wenig ist unter allen Umständen das Schwinden und Reissen zu verhindern, so dass ein aus Brettern hergestellter Fussboden zu jenen Einrichtungen eines Krankenzimmers gezählt werden muss, welche als zweckwidrig und schädlich zu betrachten sind. In den Fugen und Rissen lagert Staub aus den verschiedensten Stoffen, das poröse Holz saugt begierig Flüssigkeiten jeder Art auf, Auswurfstoffe, Blut, Eiter, Arzneien u. s. w., deren Spuren schwer oder gar nicht beseitigt werden können und deren Zersetzungsprodukte mit der Zeit ebenfalls einen reichlichen Beitrag zur Verunreinigung der Luft liefern.

Weder ein Firnis noch sonst ein Anstrich vermögen diese gefährliche Eigenschaft des Holzes aufzuheben, und es bleibt dem Techniker keine andere Wahl, als ein Material anzuwenden, welches in der angedeuteten Richtung völlige Sicherheit bietet, und dieses Material finden wir im natürlichen und künstlichen Steine. Da indessen unter den natürlichen Steinen nur die härtesten, polirfähigen Arten

in Betracht kommen können, (weil weiche Steine ja auch sehr porös sind) und deren Verwendung mit unverhältnissmässigen Kosten verbunden ist, so ist nur auf künstliches Material zu reflectiren, das alle Eigenschaften des härtesten natürlichen Steines besitzt, ohne so hohe Kosten wie dieser zu verursachen. Mehrere Fabriken Deutschlands beschäftigen sich mit der Herstellung solchen Materials in Form von Fliesen, darunter die bekannteste in Mettlach. Wir haben in verschiedenen Anstalten solche Fussböden gesehen, wo sie sich nach der Aussage der Aerzte vortrefflich bewähren; darauf, dass das Pflegepersonal damit nicht einverstanden ist, kann um so weniger Gewicht gelegt werden, als es auch Mittel giebt, die von denselben gerügten Mängel: Erkältung der Füsse und lärmendes Geräusch beim Gehen, zu paralysiren.

Ausserdem ist noch zu erwähnen, dass zur Isolirung vom Untergrunde auch Asphaltschichten zur Anwendung kommen, auf welche Fliese oder auch Riemenparquete aufgelegt werden; bei mehreren Pavillons des Barackenlazareths auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin wurden (1870) die Dielenböden nur mit Asphalt überzogen, ein Verfahren, das sich für transitorische Zwecke gut bewährt.

Zum Schlusse möchten wir nur in Kürze auch der Construction und des Materials gedenken, welche zur Herstellung impermeabler Wände und Decken dienen.

Was zunächst die Wände betrifft, so haben die von C. Lang angestellten Versuche ergeben, dass sie durch den Verputz mit Gyps in Verbindung mit Wasserglas oder Kalktünche am wenigsten permeabel werden; die Kalktünche hat den weiteren Vortheil, dass sie auch desinficirend wirkt und bei der öfteren Erneuerung die an der Oberfläche der Wände haftenden organischen Staubtheilchen fixirt und unschädlich macht. Der Anstrich mit Oelfarbe hat wohl auch letztere Eigenschaft, allein abgesehen von den grösseren Kosten ist dieser Anstrich schon darum nicht für Krankenzimmer zu empfehlen, weil auch die organischen Stoffe des Oels sich zersetzen und die Zersetzungsprodukte der Luft mitgetheilt werden. Was aber besonders zu beachten sein dürfte, ist der Umstand, dass ein öfterer Anstrich schliesslich ein Abblättern veranlassen wird und dass das Abkratzen und Abschleifen der alten Schichten nur mit grossen Kosten geschehen könnte, daher auch nur in seltenen Fällen zur Ausführung kommen würde.

Aus diesen Gründen ist daher auch der Gypsverputz dem Cementverputz vorzuziehen, der ohne Oelanstrich mehr permeabel ist als jener.

Eine andere Art von Wandverkleidung finden wir in französischen Hospitälern, nämlich den Stucco lustro, der zufolge seiner Glätte und Dichtigkeit den organischen Staubtheilchen die relativ geringste Gelegenheit bietet sich festzusetzen und auch die periodische Reinigung mit einer desinficirenden Flüssigkeit ohne Nachtheil gestattet. Allein der Verwendung dieser Art von Wandverkleidung in grösserer Ausdehnung stehen die grossen Kosten entgegen und muss man sich daher schon bei knapp bemessenen Mitteln damit genügen lassen, den erwähnten einfachen Gypsverputz in Anwendung zu bringen.

In Bezug auf die eigentliche Construction der Umfassungswände eines Krankensaales ist nur darauf Rücksicht zu nehmen, dass möglichst gutes Ziegelmaterial zur Verwendung komme, und im Falle dass Bruchsteine gewählt werden, die Mauern wenigstens nach innen eine isolirte Verkleidung von jenem Materiale erhalten. Die Isolirung ist schon darum nothwendig, um die äusseren Temperaturschwankungen für die Krankenzimmer möglichst unschädlich zu machen. Dieser Zweck wird bei Ziegelmauern auch dadurch erreicht, dass zu der Innenseite der Wände poröse Ziegel verwendet werden.

Ein besonderes Augenmerk ist auch auf die Construction der Decken zu richten; mag der Krankenpavillon ein- oder mehrstöckig sein, so sollen die Decken selbst und die Hauptconstructionstheile nur aus solchem Materiale bestehen, das absolut impermeabel ist; demnach wäre das Ideal einer solchen Decke ein Schienengewölbe mit Gypsverputz, oder Balken aus Eisenschienen, deren Zwischenfelder mit Gyps ausgegossen und geglättet sind; erstere Form wird in Deutschland in neuen Anstalten häufig gebraucht, letztere sahen wir in mehreren Hospitälern zu Paris. Dienen solche Decken als Substruction für den Fussboden eines weiteren Stockwerkes, so sind sie am besten geeignet, Abzugskanäle für die verbrauchte Luft aufzunehmen und zur Unterlage für den Fliesbelag zu dienen.

Holzconstruction ist möglichst zu vermeiden; ist das aber aus ökonomischen Rücksichten nicht möglich, so sind doch wenigstens der Deckenverputz und der Fussboden aus impermeablem Materiale herzustellen. Dies gilt auch für die Pavillone, deren Decken, wie bei den Baracken, zugleich das Dach bilden. Es ist entweder die untere Dachfläche zu verrohren und mit Gypsmörtel zu verputzen oder aber es wird eine vom Dache unabhängige verputzte Decke parallel mit der Dachneigung eingesetzt, über welche sich dann der Dachreiter zum Zwecke der Firstventilation in einer Höhe von ca. 2–3 m erhebt.

Der französische Ingenieur TOLLET construirt Barackenlazarethe,

welche nur aus Eisen und Stein bestehen: ein System von Spitzbogenrippen aus gewalzten T-Schienen, deren Schenkel bis zum Fussboden herabgehen, bildet das Gerippe des Gebäudes, die Zwischenfelder sind mit Ziegeln ausgemauert und das Deckengewölbe mit Isolirschichten gegen Abkühlung geschützt; den Fussboden bilden Asphalt, Terrazzo oder auch ein Fliesbelag. Wird diese Bauart entsprechend den deutschen Verhältnissen ausgebildet, so dürfte sie die Grundlage unserer künftigen Krankenhäuser werden, da hier alle jene Momente Berücksichtigung finden, auf welche die Spitalshygiene Gewicht legt.

Zum Schlusse dieses Kapitels ist noch der Bodenisolirung zu gedenken, welche dazu dient, die aufsteigende Bodenluft von dem Inneren der Gebäude abzuhalten. Um diesen Zweck vollkommen zu erreichen, sind nicht allein die Grundmauern von dem äusseren Terrain zu isoliren, sondern es ist auch der Fussboden der untersten Etage, das Souterrain mit inbegriffen, durch eine starke Schichte von Beton mit einer Asphaltdecke gegen das Eindringen der Bodenluft und eventuell von Feuchtigkeit zu schützen. Das Ergebniss der neuesten Untersuchungen über die Zusammensetzung der Grundluft und deren Bewegung rechtfertigt eine solche Vorsichtsmassregel im Interesse der sanitären Verhältnisse eines Gebäudes. Im Souterrain angebrachte Ventilationsröhren würden dem Zwecke nicht vollkommen genügen, da doch ein grosser Theil der unreinen Bodenluft seinen Weg bis in die oberen Stockwerke finden würde.

2. *Die Bäder.*

Mit der Decentralisirung der Krankenräume hat sich auch die Nothwendigkeit ergeben, von den in den älteren Anstalten beliebten grossen Badeanstalten abzugehen und für jeden Pavillon, ob Block oder Baracke, besondere Badeeinrichtungen zu beschaffen und das allgemeine Bad auf ein Minimum zu reduciren, in welchem zumeist nur Reinigungsbäder gegeben werden. Es werden daher hierfür einige Kabinen mit Douche- und Brausevorrichtungen genügen, in welchen sich in den Boden versenkte, gemauerte und mit Portlandcement verputzte Wannen befinden. Es empfiehlt sich auch ein römisches oder ein Dampfbad damit zu verbinden, da diese Einrichtungen in keinem Krankenhause fehlen sollten.

Das Badehaus ist in eine möglichst centrale Lage zur ganzen Anstalt zu bringen und könnte am geeignetsten in der Nähe der Waschküche seinen Platz finden, von wo aus es mit Dampf und heissem Wasser versorgt werden kann.

Der Baderaum für jedes Stockwerk eines Pavillons ist in der nächsten Nähe der Krankensäle anzulegen und je nach der Anzahl der Kranken mit zwei bis vier Badewannen auszustatten, die unter sich nur durch Vorhänge getrennt sind.

Auch hier dürfen die verschiedenen Brausen- und Douchevorrichtungen nicht fehlen. Die zwar theuren englischen Wannen aus glasirtem Thone sind jenen aus Kupfer oder Zink vorzuziehen, weil sie leichter zu reinigen sind, von den den Bädern manchmal beigemischten Salzen u. s. w. nicht angegriffen werden und die Wärme länger reserviren.

Bei der technischen Herstellung ist der Grundsatz festzuhalten, dass Wände, Fussboden und Decke impermeabel sind, d. h. undurchdringlich für Luft und Wasser. Gyps- oder Cementverputz mit Wasserglas- oder Oelanstrich und ein guter Asphaltbelag für den Fussboden werden den Zweck erfüllen. Die Fenster, zur Verhinderung der Eisbildung als Doppelfenster construirt, sollen aus feststehenden Eisenrahmen und ungeschliffenen Spiegelscheiben hergestellt werden und die Thürbeschläge aus Messing oder Bronze, da Eisen zu schnell oxydirt und Beschläge aus diesem Metall trotz Putzen und Einschmieren leicht den Dienst versagen und bald zu Grunde gehen.

Der Fussboden erhält von den 4 Wandflächen ab nach der Mitte zu eine leichte Neigung, um von dort das unvermeidliche Uebergusswasser durch ein Rohr mit Wasserverschluss nach dem nächsten Kanal abzuleiten. Zum Schutz gegen die Bodennässe ist der Baderaum mit einem Roste aus Holz oder Eisen zu belegen.

Selbstverständlich muss der Baderaum geheizt und ventilirt werden können. Die Füllung der Wannen ist in der Weise zu bewerkstelligen, dass nicht zwei gesonderte Auslaufhähne für warmes und kaltes Wasser gebraucht werden, sondern so, dass die Rohre für warmes und kaltes Wasser sich in einem Mischhahne vereinigen, von wo aus das gemischte Wasser in die Wannen fliesst. Diese Vorsicht ist darum zu gebrauchen, weil bei ersterem Verfahren viel Wasserdampf sich entwickelt und sich an den Wänden des Badezimmers niederschlägt. Steht eine Dampfleitung zur Verfügung, so kann die Erwärmung des Badewassers noch einfacher durch eine Dampfrohrschlange geschehen, welche am Boden der Wanne angebracht ist und abgesperrt wird, wenn durch den durchströmenden Dampf das Wasser auf die festgesetzte Temperatur gebracht ist.

Für jedes Stockwerk eines Pavillons soll auch eine transportable Wanne vorhanden sein, welche im Baderaum gefüllt und entleert wird, zu welchem Zwecke dort besondere Vorrichtungen anzubringen

sind. In den neuen gut eingerichteten Krankenhäusern befinden sich im Badezimmer auch die Waschbecken für jene Kranken, welche den Saal verlassen dürfen; sie sind an einer Wandfläche angebracht und in Verbindung sowohl mit den Leitungen für warmes und kaltes Wasser, als auch mit dem Abzugsrohre für gebrauchtes Wasser.

Noch erübrigt uns, des permanenten Wannenbades Erwähnung zu thun, welches im letzten Dezennium vielfach auf den chirurgischen Abtheilungen mit bestem Erfolge bei Verletzungen am Damm, chronischen Knochenvereiterungen, Pyämie u. s. w. zur Verwendung kam. Die Kranken können Monate lang in solchen Bädern bei einer Temperatur des Wassers von 35—37° C. zubringen, ohne dass die Epidermis eine Veränderung erleidet. Der Zweck dieser Heilmethode ist eine über die normale Temperatur des Blutes hinausgehende Körperwärme herabzustimmen und dadurch dem beschleunigten Stoffwechsel vorzubeugen, und die durch das Wasser aus den Wunden gespülten Secrete so schnell als möglich aus dem Bereiche derselben fortzuschaffen. Um aber durch das Wasser zugleich desinficirend wirken zu können, wird dasselbe mit einer Lösung von Natrum subsulfosum gemischt in dem Verhältniss von 1 k auf 50 l Wasser.

Da der Kranke ununterbrochen in der Wanne liegen muss, so ist dieselbe so einzurichten, dass die Lage eine bequeme ist und dass ein fortwährender Wechsel des Wassers und zwar von unten nach oben stattfindet. In der Regel werden grosse Laken, die an der Aussenseite in Haken gehängt sind, in die Wanne so eingesenkt, dass der Kopf auf denselben noch aufliegt, ohne unter Wasser zu kommen. Diese Vorrichtung erleichtert auch das Herausheben des Patienten aus der Wanne. Ist eine Wanne belegt, so wird dieselbe mit einem Leintuche überdeckt. Das nöthige Wasser wird in besonderen Gefässen mittels Dampf- oder Gasöfen stets auf der gleichen Temperatur erhalten, aus welchem Grunde es sich empfiehlt, diese Wannen in Separatzimmern für 2 bis 4 Kranke unterzubringen, in deren unmittelbarer Nähe die Wärmeöfen sind.

Bei Verletzungen der Extremitäten, bei welchen nur locale Bäder nöthig sind, werden eigene Gefässe gebraucht, die von Zeit zu Zeit abgelassen und wieder mit frischem warmem Wasser gefüllt werden.

Ueber den Gebrauch und die Einrichtung der sogen. römisch-irischen Bäder und der Dampfbäder, deren Zweck darin besteht, eine erhöhte Hautthätigkeit hervorzurufen, also vorzüglich bei rheumatischen Leiden, glauben wir an dieser Stelle nicht ausführlicher uns verbreiten zu müssen, da dieselben a. a. O. dieses Werkes eingehend besprochen sind.

3. *Die Closete.*

Eine der wichtigsten und schwierigsten Einrichtungen für ein Krankenhaus ist die der Closete, und obwohl sich die Technik schon seit Jahren mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigt und vieles Gute geschaffen hat, so kann man doch nicht behaupten, dass dieselbe endgiltig gelöst worden ist. Noch immer leidet jede Construction an dem unvollkommenen Verfahren, die Fäkalstoffe aus dem Bereiche der einzelnen Gebäude möglichst schnell zu entfernen und deren Emanationen unschädlich zu machen. Es würde zu weit führen, die verschiedenen hierfür angewendeten oder in Vorschlag gebrachten Methoden einer Kritik zu unterziehen und müssen wir uns damit begnügen, darauf hinzuweisen, dass es nur in seltenen Fällen von der Spitalverwaltung abhängt, selbständig darüber eine Entscheidung zu treffen, ob das Schwemm-, Tonnen-, Grubensystem oder das LIERNUR'sche Verfahren angewendet werden soll, da zumeist die örtlichen Verhältnisse und schon bestehende Einrichtungen in der Regel allein den Ausschlag geben.

Der Baumeister hat sich daher zunächst an das Gegebene zu halten und seine Aufgabe darin zu suchen, nach Massgabe desselben seine Einrichtungen so zu treffen, dass diese in der Hauptsache den hygienischen Anforderungen entsprechen. Dabei ist daran festzuhalten, dass die einfachste Construction immer die beste ist, denn die Erfahrung hat gelehrt, dass bei complicirten Constructionen, wie sie z. B. bei manchen Wasserclosets noch zu finden sind, sehr häufige Störungen vorkommen, wodurch dann viel grössere Unannehmlichkeiten sich ergeben, als das bei ganz gewöhnlichen Aborten ohne Wasserspülung der Fall ist.

Ein Hauptaugenmerk ist auf die Verhinderung des Ausströmens übelriechender Gase zu richten, was nur dadurch zu erreichen ist, dass das Abfallrohr mit einem kräftig wirkenden Aspirator in Verbindung gebracht wird, der jedoch unabhängig von der bestehenden Ventilationseinrichtung sein muss, da unter Umständen die Gase ihren Weg in die Krankensäle finden könnten.

Dem Ausströmen gefährlicher Gase, der Zersetzungsproducte der in Fäulniss übergehenden Fäkalstoffe, kann auch secundär noch dadurch vorgebeugt werden, dass diese Stoffe, ehe sie in Fäulniss übergehen, aus der Nähe der Anstalt entfernt oder durch kräftig wirkende Desinfectionsmittel der Fäulnissprocess verhindert wird.

Zu diesem Zwecke wurden verschiedene Vorschläge schon gemacht, von welchen das Süvern'sche System unseres Wissens mit dem besten Erfolge in Anwendung gebracht wurde. Die Zusam-

mensetzung der Süvern'schen Desinfectionsmasse besteht aus 15 Thl. Steinkohlentheer, 15 Thl. Chlormagnesium und 100 Thl. Aetzkalk. Durch ein solches Verfahren ist es möglich, nachdem die desinficirte Masse in dem Klärbassin sich vom Wasser abgeschieden hat, letzteres einem bestehenden Kanalsysteme ohne Nachtheil zuzuführen, da es nach den vorgenommenen Untersuchungen frei von schädlichen Organismen ist.

Was die Lage der Aborte in Beziehung auf die Krankensäle und deren technische Behandlung betrifft, so ist darüber in Kürze folgendes zu bemerken.

Die Abortanlage darf nicht in unmittelbarer Nähe der Krankensäle sich befinden, so dass man, wie dies öfters vorkommt, direkt von letzteren in das Closet gelangen kann; denn selbst bei der peinlichsten Reinlichkeit und bei einer wirksamen Ventilation ist es nicht immer zu vermeiden, dass Gerüche in den Saal dringen, und es ist auch nicht ausgeschlossen, dass Stechbecken u. s. w. von dem Wartepersonal anstatt in der entfernteren allgemeinen Abortanlage, in solchen Specialcloseten bei offener Thüre entleert werden.

Da solche Unregelmässigkeiten nicht vermieden werden können, so sind sie vollständig unmöglich zu machen. Haben Corridore, kleine Vorplätze und der Abortraum selbst nur immer die gleiche Temperatur, wie der Krankensaal, so ist es für den Patienten, welcher das Bett verlassen darf, sich vielleicht auch schon im Reconvalescentensaale (Tageraum) aufhält, mit keinem Nachtheil verbunden, einige Schritte weiter zu gehen.

In dem Raume, in welchem sich die Closete befinden (zwei für Kranke und eines für das Pflegepersonal) sind auch Spülvorrichtungen für Stechbecken, Schleimschalen u. s. w. anzubringen, mit welchen ein Reservoir für eine desinficirende Flüssigkeit zu verbinden ist und ein kleiner eiserner Ofen, der mit Gas oder einem anderen Brennmateriale geheizt werden kann, zur Verbrennung von stark inficirten Verbandstücken, deren gründliche Reinigung nicht mehr möglich oder angezeigt ist.

Wände, Decken und Fussboden sind gleich jenen der Badezimmer zu behandeln, da es gerade hier von besonderem Werthe ist, dass diese Bautheile öfter und gründlich von dem anhaftenden Staube gereinigt werden.

4. *Die Wärterstube.*

Dieses Local ist in Bezug auf seine Lage und Grösse von dem System abhängig, nach welchem ein Krankenhaus erbaut ist und

von dem Umstande, ob das Wartepersonal einem religiösen Orden angehört oder ein bezahltes ist. Jedenfalls muss es so situirt sein, dass eine directe Verbindung, sei es durch eine Thür, sei es durch ein Fenster, mit einem oder zwei zunächst liegenden Krankenzimmern oder Sälen möglich ist. Ist die Pflege in den Händen von barmherzigen Schwestern oder Diakonissen, so genügt ein Local, in welchem ein Wäscheschrank, ein Ruhebett, ein Tisch u. s. w. untergebracht werden können, da die Wärterstube nicht als Wohn- und Schlafraum, sondern nur zu zeitweiligem Aufenthalt dient. Steht nur ein bezahltes Wartepersonal zur Verfügung, so muss dieses Local so gross sein, dass 2 Betten ausser dem Wäscheschrank und Tisch u. s. w. Platz finden. In dem letzteren Falle möchten wir auch rathen, das Fenster nach dem Saale nicht anzubringen, damit der Wärter sich mehr in demselben aufhalten muss und sich nicht zu viel mit Arbeiten beschäftigt, die ihn von seiner Pflichterfüllung abhalten.

5. *Die Theeküche.*

In älteren und auch in neuen Krankenanstalten findet man die Theeküche in der nächsten Umgebung der Krankensäle so angeordnet, dass sie in directer Verbindung mit letzteren steht. Wenn diese Anordnung auch für den Dienst als eine Erleichterung anzusehen ist, so verstösst dieselbe doch gegen die Spitalshygiene, da das Zuströmen von mancherlei Gasen nach den Sälen aus der Theeküche nicht zu verhindern und das Geräusch bei der Beschäftigung des Pflegepersonals in derselben für viele Kranke belästigend ist. Man wird daher gut daran thun, eine solche directe Verbindung zu vermeiden und die Thür zu dem genannten Raume nach dem Corridor oder Vorplatze vor dem Saale anzubringen.

In neuester Zeit wurden keine besonderen Räume für eine Theeküche angeordnet und begnügte man sich damit, zur Bereitung von Thee oder Kataplasmen u. s. w. in der Wand des Corridors einen Apparat anzubringen, in welchem mit einer Gasflamme, die mit einem Bunsen'schen Brenner verbunden ist, gekocht werden kann. Der Apparat gleicht einem kleinen Schranke mit 2 Etagen, deren obere einen Boden von durchlochtem Bleche hat; unter der ersten Etage, die allein nur zum Kochen dient, ist der Bunsen'sche Brenner, dessen Verbrennungsproducte durch einen Isolirraum nach dem nebenanliegenden Kamine gelangen. Die obere Abtheilung dient lediglich zum Warmhalten und eventuell zur Bereitung der Kataplasmen. Neben dem Apparate befindet sich ein Spülbecken mit Wasserverschluss in

Verbindung mit den Leitungen für kaltes und warmes Wasser, in welchem die Geschirre für den unmittelbaren Krankendienst, als Gläser, Teller, Tassen, Kasserole und die Essbestecke gereinigt werden. Zur Aufbewahrung aller dieser Gegenstände dient dann ein Behälter, welcher in der Wärterstube seinen Platz findet. Selbstverständlich ist streng darauf zu sehen, dass in das Spülbecken nicht Uringläser oder dergleichen entleert und in demselben gereinigt werden.

6. Der Tageraum.

In jedem wohleingerichteten Krankenhause sollen besondere Locale sich in unmittelbarer Nähe der Krankenzimmer befinden, in welchen solche Patienten, die das Bett verlassen dürfen, sich unter Tags aufhalten können. Eine derartige Einrichtung wirkt hygienisch vortheilhaft auf die Reconvalescenten und auf die Kranken: erstere werden sich leichter und schneller erholen, wenn sie nicht den ganzen Tag Zeugen der Leiden und Schmerzen ihrer Genossen sein müssen und sich auch irgend einer leichten Beschäftigung hingeben können, während letztere durch das Hin- und Hergehen und das Gespräch der Reconvalescenten nicht belästigt werden und eine relativ reinere Luft athmen, da beim Abgange von mehreren Saalbewohnern der effektive Luftkubus für die Zurückbleibenden für längere Zeit ein grösserer ist und demselben auch weniger Producte des Stoffwechsels u. s. w. zugeführt werden. Ausserdem können im Nothfalle die Tageräume auch als Krankensäle benutzt werden, da ihre ganze Einrichtung diesem Zwecke an und für sich entsprechend herzustellen ist.

Wo es nur immer die localen Verhältnisse gestatten, sind mit den Tageräumen auch Veranden in Verbindung zu bringen, die mit Gardinen gegen Zug und Sonne geschützt werden können, um den in der Reconvalescenz vorgeschrittenen oder auch schwer Kranken, für welche reine Luft Arznei ist, den Aufenthalt in freier Luft zu ermöglichen.

7. Ein Raum für unreine Wäsche.

Für die Salubrität eines Krankenzimmers ist es sehr vortheilhaft, die unreine Bett- und Leibwäsche und die Verbandstücke aus demselben sofort nach dem Wechsel zu entfernen. Aber gerade in dieser Beziehung werden noch viele Fehler begangen. Es kommt nicht selten vor, dass Stunden lang diese Utensilien in einem Winkel

s Krankensaales oder des Vorraumes liegen bleiben, dass man sie rt sogar sortirt und zählt, wobei es naturgemäss nicht fehlen kann, ss organische Staubtheilchen der Saalluft zugeführt werden, die h dann ihrerseits entweder an den Wänden und Fournituren festsen oder ihren Weg in die Athmungsorgane und Wunden der anken finden. Dies widerspricht aber geradezu den hygienischen undsätzen. Um nun solche Vorkommnisse zu verhindern, ist es solut geboten, die unreine Wäsche jeder Art sofort nach dem echsel in einen hierzu bestimmten Raum zu bringen und dort durch sinficirende Mittel schon unschädlich zu machen, ehe sie in die aschanstalt kommt. Das gilt besonders für solche Wäsche, welche n Patienten mit ansteckenden Krankheiten oder von Schwerverundeten gebraucht wurde, da ohne diese Vorsicht eine Verschleppung von Infectionsstoffen nicht ausgeschlossen ist.

Bei Erbauung neuer Krankenhäuser wurde dieser Umstand gebührend gewürdigt und Vorsorge getroffen, dass ohne einen weiten ransport die unreine Wäsche sicher verwahrt und auch sortirt weren kann. In der Regel befindet sich das hierzu bestimmte Local n Souterrain, welches mit den oberen Geschossen durch eine geügend weite Röhre aus Metall in Verbindung gebracht ist. Diese Röhre mündet nahe bei den Krankensälen aus und hat einen dicht chliessenden Deckel; die Wäsche wird hier eingelegt und fällt in inen Korb, in welchem sie nach der Waschanstalt gebracht wird. loch sicherer aber wäre es, wenn nach dem Vorschlage von Dr. H. 'RÖLICH [1]) die unreine Wäsche gleich in einem Gefässe mit entgifenden Flüssigkeiten (z. B. Zinkvitriollösung (1 : 120), Chlorzinklösung 1:240) 12 Stunden lang, oder mit abgeklärter Chlorkalklösung (1 : 100) Stunde) aufbewahrt würde, das unter dem Fallrohre aufgestellt ist nd von wo aus dieselbe erst in die Waschanstalt zu bringen wäre. Dieser Vorschlag hat in hygienischer Beziehung volle Berechtigung nd dürfte allgemeine Berücksichtigung finden. Ist kein Souterrain orhanden oder bietet ein solches nicht den nöthigen Raum, so kann in kleiner Anbau dafür Ersatz bieten, in welchen das Fallrohr einmündet und wo das Desinfectionsgefäss aufgestellt werden kann.

Aus denselben hygienischen Gründen ist auch der in den Sälen nd Zimmern zusammengekehrte Staub u. s. w. in gleicher Weise zu ehandeln, und ist, wie schon bemerkt, überhaupt die Arbeit des cheuerns mit der grössten Vorsicht auszuführen, damit nicht der am oden liegende Staub mit seinem oft gefährlichen Inhalt der Saal-

1) Deutsche Vierteljahrsschrift XIII. Bd. 2. Heft. S. 229.

luft wieder zugeführt wird. Um jedoch den Staub nicht auf Schippen kehren und bis zum Fallrohre tragen zu müssen, wobei es ohne Aufwirbeln nicht abgeht, ist es nothwendig, dass die sogen. Schwellbretter bei den Thüren vermieden werden; denn nur dann ist es möglich, denselben ohne den gerügten Nachtheil bis an die Mündung des Fallrohres zu bringen, dessen Rand mit dem Boden gleich ist, so dass das Einbringen ohne Schwierigkeiten möglich wird. Dabei ist jedoch die Vorsicht zu gebrauchen, dass bei dem Geschäfte Thüren und Fenster und das Müllengefäss geschlossen sind, damit nicht ein im Rohre von unten nach oben gehender Luftstrom den Staub wieder zurückbringt.

b. Die Oekonomiegebäude.

Die Oekonomiegebäude bilden einen nicht unwichtigen Theil einer Krankenhausanlage, da es für den Pflegedienst nicht gleichgiltig ist, wie dieselben situirt sind. Dahin sind zu zählen die Koch- und Waschküche, eine Pferdestallung mit Wagenremise und schliesslich das Eishaus.

Von Seiten der Hygiene muss die Forderung gestellt werden, dass die Kranken von den Gerüchen und Dämpfen, welche in der ersteren sich entwickeln, nicht belästigt werden. Deshalb ist es wo möglich bei kleinen Anstalten immer zu vermeiden, die Koch- und Waschküche im Souterrain eines Gebäudes unterzubringen, in welchem Kranke liegen. Ist dieser Uebelstand aber nicht zu umgehen, aus finanziellen oder administrativen Rücksichten, so sind von dem Architecten alle jene Vorsichtsmassregeln zu treffen, wodurch das Eindringen der Koch- und Waschdämpfe in die Krankenzimmer thunlichst verhindert werden kann. Eine wirksame Ventilation und die Herstellung impermeabler Wände, Decken und Fussböden ist daher stets bei diesen Localen im Auge zu behalten. Ob die in jeder Beziehung vortheilhafte Verwendung des Dampfes zum Kochen und Waschen eingeführt werden soll, hängt zunächst von der Grösse und der ganzen Einrichtung eines Krankenhauses ab.

In Bezug auf die Spitalshygiene möchten wir nur noch bemerken, dass die Wäsche von ansteckenden Kranken vollständig getrennt von der übrigen Wäsche zu behandeln und Vorsorge zu treffen ist, dass sie auch im gereinigten Zustande besonders aufbewahrt wird, denn nur so dürfte es möglich sein, die Uebertragung von Infectionsstoffen auf diesem Wege zu verhüten.

Mit der Waschanstalt ist auch noch ein Desinfectionsappa-

rat zu verbinden, in welchem verdächtige Kleider, Wäsche und Bettstücke gereinigt werden können, ehe sie aufbewahrt werden oder wieder in Gebrauch kommen. Nach den neuesten Erfahrungen leistet hierfür heisse Luft bis 100° C. die besten Dienste, da es sich gezeigt, dass bei dieser Temperatur den organisirten Stoffen jede Fähigkeit zur weiteren Entwicklung und somit ihre Schädlichkeit genommen wird. Der Apparat besteht aus einem gut verschliessbaren eisernen Kasten, in welchem Rohrschlangen für Dampf oder heisses Wasser angebracht sind. Zum Schutze der Wäsche u. s. w. sind die Rohrschlangen vom Inneren des Kastens durch eine Lattenwand getrennt. Steht weder Dampf- noch eine Heisswasserheizung zur Verfügung, so sind in der sogen. Brennkammer gusseiserne Rohre herumzuführen, in welchen die Feuergase eines kleinen Kalorifers circuliren.

Pferdestall und Wagenremise sind nur dann in einer Krankenanstalt nothwendig, wenn die Einrichtung getroffen werden will, den Transport ansteckender Kranker zum Schutze gegen Verschleppung von Infectionskrankheiten mittels öffentlicher Fuhrwerke, selbst zu besorgen. Dass nach jedem Gebrauche eines Krankenwagens dieser sofort durch geeignete Mittel zu desinficiren ist, bedarf keiner weiteren Erörterung.

c. Die Verwaltungsräume und Dienstwohnungen.

Ueber diese Klasse von Räumen ist in hygienischer Beziehung nur zu bemerken, dass dieselben sich der gleichen Fürsorge in Bezug auf Reinheit der Luft zu erfreuen haben sollten, wie die Krankensäle und gilt dies ganz besonders von jenen Dienstwohnungen für Assistenzärzte, welche in unmittelbarer Verbindung mit jenen stehen. Dies kommt in allen Krankenhausanlagen vor, mögen dieselben aus einem oder mehreren Gebäuden bestehen; in letzterem Falle soll für die interne und chirurgische Abtheilung in je einem der betreffenden Pavillons ein Assistenzarzt eine Wohnung erhalten. Dieselbe ist so zu situiren, dass sie unbeschadet des Zusammenhanges mit den Krankenräumen doch isolirt ist und auch einen Abort erhält, der mit den Aborten der Kranken nicht in Verbindung steht.

Wird die Krankenpflege von einem bezahlten Wartepersonal besorgt, so sind, wenn die Wärterzimmer bei den Krankensälen nicht genügen, im Verwaltungsgebäude besondere Räume für dasselbe herzustellen.

Ob Oberärzte und Directoren in der Anstalt Wohnungen erhalten, hängt von localen Verhältnissen ab. Jedenfalls aber müssen für

den Verwaltungsbeamten und eventuell für einen Apotheker Wohnungen in der Anstalt zur Verfügung stehen.

Hierher ist auch ein Raum zu zählen, in welchem von Aerzten und von Wärtern, welche mit ansteckenden Kranken zu thun haben, desinficirende Bäder genommen werden, ehe sie mit Anderen in Berührung kommen und wo auch deren Kleider desinficirt werden können, damit auch in dieser Richtung nichts versäumt wird, eine Verschleppung des Krankheitsstoffes zu verhüten.

d. Das Leichenhaus.

Im Interesse der Humanität und der Salubrität sind die Leichen sofort aus den Krankensälen und wo möglich auch aus den Pavillons nach einem hierzu besonders eingerichteten Gebäude, dem Leichenhause, zu verbringen, das so zu situiren ist, dass von ihm aus die Leichenbegängnisse stattfinden können, ohne von den Bewohnern der Anstalt bemerkt zu werden.

Dieses Gebäude soll zur Aufbewahrung der Leichen, ehe sie aufgebahrt werden, einen kühlen Raum gegen Norden oder einen Keller enthalten; ferner ein Aufbahrlocal, eine Kapelle, in welcher sich auch die Angehörigen des Verstorbenen zum Leichenbegängniss versammeln können, dann ein Secirzimmer und ein Wächterzimmer mit einem Fenster gegen das Aufbahrlocal.

Der Leichenkeller ist aus naheliegenden Gründen zu ventiliren und eventuell auch heizbar zu machen. Der Fussboden, mit einem leichten Gefälle gegen die Mitte zur Ableitung des Wassers, ist mit einem harten impermeablen Materiale (Mettlacher Fliesen in Cement) zu belegen, und am tiefsten Punkte durch ein Rohr mit Wasserverschluss mit einem Kanale zu verbinden. Zum Zwecke der Reinigung des Fussbodens ist rings an den Wänden ein Wasserleitungsrohr mit den nöthigen Auslaufhähnen anzubringen. Zur Lagerung der Leichen dienen hölzerne Bahren mit einem Gefälle gegen das Fussende und mit einem Bord umgeben, so dass die Leichenflüssigkeit nach einem untergestellten Porzellangefäss abfliessen kann, ohne den Fussboden zu verunreinigen. Wände und Decken des Locals sind impermeabel herzustellen. In ganz gleicher Weise ist auch das Aufbahrlocal zu behandeln, das ausserdem auch bei Nacht zu beleuchten ist.

In die Klasse des Leichenkellers ist auch die Morgue einzureihen, ein Raum, welcher in volkreichen Städten nicht zu entbehren ist. Da es hier darauf ankommt, Leichen viele Wochen lang aufzube-

wahren und vor der Verwesung zu schützen, so genügt das gewöhnliche Abkühlungsmittel, Wasserbesprengung, dessen man sich bisher bediente, nur unvollkommen und suchte man daher in neuester Zeit zu Paris durch Anwendung von comprimirter Luft die Conservirung der Leichen zu bewerkstelligen[1]); durch dieses Verfahren wird es ermöglicht, dieselben zum Gefrieren zu bringen.

Was das Secirzimmer betrifft, so ist dafür zu sorgen, dass es gut beleuchtet, heizbar und zu ventiliren ist und dass dessen Wände, Decke und Fussboden impermeabel sind. Je nach dem Zwecke der Anstalt ist der Raum hierfür so zu bemessen, dass mit den Leichen vor Studierenden auch Demonstrationen vorgenommen werden können. Ein Waschtisch in Verbindung mit den Leitungen für kaltes und warmes Wasser ist nicht zu entbehren. Sollten diese Leitungen nicht vorhanden sein, so ist in anderer Weise kaltes und warmes Wasser zu beschaffen.

e. Wasserversorgung.

Ein Krankenhaus bedarf täglich eines grossen Quantums Wasser, zum Trinken, Kochen, Waschen, zu den Bädern u. s. w., das entweder, wenn es angeht, einer schon bestehenden Wasserleitung ganz oder theilweise zu entnehmen oder durch Brunnen zu beschaffen ist, welche auf dem Terrain der Anstalt zu graben sind. Da es aber nicht immer möglich sein wird, aus einer bestehenden Leitung den täglichen Bedarf zu decken, der pro Bett auf 400 bis 500 Liter erfahrungsgemäss anzunehmen ist, so ist, wie schon eingangs erwähnt, nur ein Bauplatz zu wählen, dessen Grundwasserverhältnisse in quantitativer wie qualitativer Beziehung vollkommene Sicherheit für die Beschaffung von reichlichem und gesundem Wasser bieten.

Wird der theilweise oder ganze Bedarf aus Brunnen entnommen, so ist das Wasser auf ein Hochreservoir zu heben, welches in einer solchen Höhe anzulegen ist, dass noch auf den Dachräumen der höchsten Gebäude der Anstalt Ausläufe mit Erfolg angebracht werden können. Liefert eine bestehende Wasserleitung mit der entsprechenden Druckhöhe den Bedarf, so kann das Hochreservoir entfallen, wenn für die Lieferung des warmen und kalten Gebrauchswassers für Bäder u. s. w. in den einzelnen Gebäuden die nöthigen Einrichtungen getroffen werden, was bei ausgedehnten Anlagen ohnehin nicht zu umgehen ist.

---

1) Degen, Das Krankenhaus und die Kaserne der Zukunft. München 1882. Lindauer'sche Buchhdlg. S. 328.

Bezüglich der Erwärmung des Gebrauchswassers ist zu bemerken, dass dieselbe entweder derart durch ein Rohrsystem in unmittelbarem Zusammenhange mit einer Heizvorrichtung bewerkstelligt werden kann, oder indirect durch Dampf, welcher in Schlangenrohren circulirt, die in dem Reservoir für warmes Wasser eingelegt sind. In beiden Fällen stehen die Reservoire für kaltes und warmes Wasser mit einander in Verbindung und wird der Zufluss von dem ersteren zum letzteren durch ein Schwimmerventil geregelt.

Bei jedem Auslaufe für Waschtische, Theeküchen u. s. w. in den Gebäuden sind sog. Kippbecken anzubringen, die ihrerseits mit dem Rohre verbunden sind, durch welches das gebrauchte Wasser nach dem Ableitungskanale abfliesst. Diese Becken bestehen aus zwei concentrischen Gefässen, von welchen das eine mit Dübeln an die Wand befestigt und das andere in diesem eingehängt und in zwei Zapfen drehbar ist. Soll letzteres entleert werden, so wird es umgekippt und das Wasser ergiesst sich in das äussere Gefäss, dessen Auslauföffnung mit einem Wasserschluss gegen das Aufsteigen von Kanalgasen geschützt ist.

In Bezug auf die Anlage der Wasserleitung ist noch zu bemerken, dass an den Rohrsträngen in entsprechenden Zwischenräumen Hydranten einzuschalten sind, welche im Falle der Noth zum Füllen von Feuerspritzen und für gewöhnlich zum Besprengen der Wege, Rasen und Gesträucher und zum Durchspülen der Kanäle zu dienen haben. Daraus ist zu entnehmen, dass das Wasser in einem Krankenhause von eminent hygienischer Bedeutung ist und es vollkommen gerechtfertigt erscheint, auf die Beschaffung, Quantität und Qualität desselben ein sehr grosses Gewicht zu legen.

f. Die Kanalisirung.

Die Salubrität eines jeden Wohnhauses und somit auch die eines Krankenhauses hängt ausser von den schon besprochenen Vorkehrungen auch von der Art und Weise ab, wie das Gebrauchswasser, die Auswurfstoffe und das Regenwasser aus dem Bereiche der Gebäude entfernt werden.

Ist das System bezüglich der Behandlung der Fäkalstoffe festgestellt und z. B. angenommen, dass dieselben durch Kanäle resp. durch ein Rohrnetz abgeführt werden sollen, so ist für den Techniker alles gegeben, was er zur Berechnung der Rohrweiten bedarf, da ihm die Menge des abzuführenden Wassers aus dem Programme und den meteorologischen Beobachtungen ersichtlich ist.

Ist ferner aus den Terrainverhältnissen auch zu entnehmen, ob ein genügendes Gefälle vorhanden ist oder nicht, so unterliegt auch die Cotirung des Rohrnetzes vom als bekannt angenommenen tiefsten Anfangspunkte aus keinen Schwierigkeiten.

Es handelt sich dann nur um die Frage, ob die abzuführenden mit Wasser gemengten Stoffe in einen Kanal oder Fluss direct geleitet werden können, oder ob dieselben vorher einem Desinfectionsverfahren unterzogen werden müssen.

Im ersteren Falle gestaltet sich die Lösung der Aufgabe sehr einfach, wenn das genügende Gefälle vorhanden ist. Schwieriger und theurer wird aber die Anlage, wenn dieses Gefälle nicht zur Verfügung steht, da ein Sammelbassin angelegt werden muss, in welches das Hauptrohr des Kanalnetzes einmündet. Der Inhalt dieses Bassins ist durch ein Pumpwerk nach einem so hoch gelegenen Punkte zu heben, dass er von da aus mit dem nöthigen Gefälle die Vorfluth erreichen kann. Dieses Hilfsmittel ist auch stets anzuwenden, wenn die Einleitung der unreinen Flüssigkeit in einen Kanal oder Fluss polizeilich untersagt ist. Dieselbe ist in diesem Falle dann erst zu desinficiren, ehe sie aus dem Bereiche der Anstalt weggeleitet wird. Die Desinfection beginnt bereits beim Eintritt der Fäkalstoffe und des verunreinigten Wassers in die Ableitungsrohre, von wo aus die gemischte Flüssigkeit in das Sammelbassin (Klärbassin) gelangt, wo die festen Stoffe sich ablagern. Das gereinigte Wasser kann, wie schon erwähnt, ohne sanitäre Nachtheile einem Flusse u. s. w. zugeführt werden, während die Sedimente noch für landwirthschaftliche Zwecke dienen können. In Dresden und Leipzig sind die mit dem Süvern'schen Verfahren in den Krankenhäusern u. s. w. gemachten Versuche als gelungen zu bezeichnen, abgesehen von einigen unbedeutenden Unannehmlichkeiten, welche mit der Zeit und an der Hand der Erfahrungen gewiss zu beseitigen sind. Der Zweck, die in den Auswurfstoffen vorhandenen organischen Substanzen unschädlich zu machen, ehe sie in Fäulniss übergehen, ist erreicht und somit das Innere der Anstalten von einem gefährlichen Feinde befreit.

Endlich kommt es nur noch darauf an, beim Beginne der Ableitung einen nie versagenden hermetischen Abschluss gegen die Kanalgase zu erhalten. Unter allen Vorrichtungen wird der Siphon die besten Dienste leisten, wenn die Vorsicht gebraucht wird, dass man von dem höchsten Punkte desselben ein Rohr über das Dach hinaus leitet, damit die aufsteigenden Kanalgase sich hier nicht spannen und bei einem plötzlichen Drucke nicht durch das Abschlusswasser eindringen können. Ein solcher Druck auf die Gase im Fall-

rohre findet aber immer statt, wenn von einem höheren Punkte über einem Closete eine grössere Menge Wasser in das Rohr geschüttet wird, wie Dr. Lissauer in Danzig vielfach beobachtet hat.[1]) Aus diesen Beobachtungen, auf welche wir hiermit verweisen wollen, ist überhaupt zu ersehen, mit welcher Umsicht derlei Einrichtungen herzustellen sind und wie viele Fehler von weittragenden Folgen dabei noch gemacht werden.

Was das Rohrnetz selbst betrifft, so ist noch zu bemerken, dass hierzu nur gusseiserne Muffenrohre verwendet werden sollen, da Thonrohre nicht immer volle Sicherheit gewähren und gemauerte Kanäle, da sie den chemischen Einflüssen und dem Wühlen der Ratten nicht für die Dauer Widerstand leisten, durchlässig werden und den umliegenden Boden verunreinigen; Grund genug, von deren Anwendung abzusehen. Um für alle Fälle eine Reinigung der Rohranlage vornehmen zu können, sind an verschiedenen Punkten derselben, besonders da, wo Einmündungen stattfinden und bei Biegungen einzelner Rohrstränge, Reinigungsöffnungen so anzubringen, dass ein Putzapparat eingebracht werden kann. Der Schutz der ganzen Anlage gegen die Einwirkung des Frostes ist als selbstverständlich zu bezeichnen, da eine Vernachlässigung dieses Punktes für die ganze Anstalt von den unangenehmsten Folgen sein kann und deren Beseitigung mit grossen Kosten verbunden ist.

g. Die Gartenanlagen.

Ist schon der Genuss der reinen atmosphärischen Luft für den gesunden Menschen ein unschätzbares Mittel zur Kräftigung des ganzen Organismus, so ist derselbe für den Kranken, der seiner Genesung entgegen geht, geradezu unentbehrlich und als einzige unersetzliche Arznei zu betrachten, von welcher oft allein nur die vollständige Heilung zu erwarten ist. Aus diesem Grunde ist es daher als unumgänglich nothwendig zu betrachten, jedes Krankenhaus mit einer Gartenanlage zu umgeben, in welcher bei günstigem Wetter die Reconvalescenten sich aufhalten können; denn das Krankenhaus soll in Wahrheit eine Heilanstalt sein, aus welcher der als „geheilt" Entlassene in einem solchen Zustande wieder seinen Berufsgeschäften zurückgegeben wird, dass er nicht Gefahr läuft, bald wieder die Hilfe der Anstalt in Anspruch nehmen zu müssen. Das ist aber nur dann möglich, wenn der Reconvalescent einige Zeit lang in freier

1) Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspflege. XIII. Bd. 3. H. S. 341 ff.

Luft sich bewegen kann und dabei noch ausserdem, ohne durch Arbeit angestrengt zu sein, gut genährt wird, Bedingungen, die nicht erfüllt werden können, wenn einmal der Pflegling aus der Anstalt entlassen ist.

Es wurde bereits erwähnt, dass mit dem Tageraum eine Veranda in Verbindung zu bringen ist, die zur Aufstellung von Betten dienen kann, so dass auch solche Kranke, welche noch nicht in der Reconvalescenz sich befinden, gleichfalls an den wohlthätigen Wirkungen der atmosphärischen Luft theilnehmen können. Solche Einrichtungen können nicht hoch genug geschätzt werden, da sie durch nichts besseres zu ersetzen sind. Fehlen die genannten Veranden, so leisten einfache Zelte oder Luftbuden denselben Dienst, wenn sie an einem gegen Zug geschützten Platze möglichst nahe an den Krankensälen im Garten aufgeschlagen sind, umgeben von schattigen Bäumen.

Die Anlage der Gärten ist parkartig zu halten, in welcher Gruppen von Nadel- und Laubholz in der Weise angeordnet sind, dass viele schattige und gegen die herrschende Windrichtung geschützte Plätze mit den nöthigen Ruhesitzen zur Verfügung stehen; für letztere eignen sich aus sanitären und ökonomischen Gründen die jetzt allgemein in Gebrauch stehenden eisernen Gartenmöbel am besten.

Vom hygienisch technischen Standpunkte aus ist noch hervorzuheben, dass die Promenaden makadamisirt und kanalisirt werden müssen, damit das Regenwasser schnell ablaufen kann, ohne den Grund zu beschädigen, und im Frühjahr das Thauwetter dieselben nicht aufweicht und unbrauchbar macht. Ein Unterbau von grobem Schotter in Verbindung mit grobem Kies oder kleingeschlagenen Steinen, feinem Kies (auch Kohlenlösche) und Sand gehörig eingewaschen und gewalzt, wird für alle Fälle genügen.

Im Vorstehenden glauben wir Alles das hervorgehoben zu haben, was von dem Techniker bei Erbauung eines allgemeinen Krankenhauses zu berücksichtigen ist, um den Anforderungen der Hygiene an eine solche Anstalt Genüge zu leisten. Ob diese 300 oder nur 30 Betten Belagsraum bieten soll, immer werden die aufgestellten Grundsätze, wenn auch mit einigen Modificationen, zu berücksichtigen sein, soll etwas Zweckentsprechendes geschaffen werden. Die Hauptsache ist aber, dass ein wohldurchdachtes Programm aufgestellt wird, nach welchem der Architect ohne Schwierigkeit seinen Plan entwerfen kann. Unter welchen Gesichtspunkten aber ein solches Programm aufzustellen ist, haben wir in dem Specialwerke: „Das Krankenhaus und die Kaserne der Zukunft“, München, Lin-

dauer'sche Buchhandlung 1882, ausführlich besprochen und erlauben wir uns hiermit auf dasselbe hinzuweisen, da ein weiteres Eingehen auf diesen Punkt den Rahmen dieser Abhandlung zu sehr überschreiten würde.

Es erübrigt daher nur noch, jene Verhältnisse in Kürze zu berühren, welche vom Standpunkte der Hygiene bei Herstellung von Heilanstalten für specielle Zwecke zu berücksichtigen sind.

II. Specielle Heilanstalten für übertragbare Krankheiten.

Schon seit langer Zeit bemühen sich einsichtsvolle Spitalärzte die Aufmerksamkeit der Verwaltungsorgane dahin zu lenken, dass für übertragbare Krankheiten specielle Heilanstalten errichtet und dass dieselben zur Behandlung in einem allgemeinen Krankenhause nicht mehr zugelassen werden. Der Ausführung dieses Wunsches stehen aber mancherlei Hindernisse entgegen, davon vor allem der Kostenpunkt. Da aber Städte unter 200 000 Einwohnern hier nicht in Betracht kommen können, so steht die Sache nicht so schlimm, als man glauben möchte. Es bedarf oft nur der richtigen Würdigung der Frage und des guten Willens der massgebenden Organe.

Statistische Erhebungen werden es ermöglichen, zu bestimmen, für welche Arten übertragbarer Krankheiten in grossen Städten besondere Anstalten zu errichten sind und in welcher Grösse. In Städten unter 200 000 Einwohnern wird man sich damit begnügen müssen, eventuell zwei örtlich getrennte allgemeine Krankenhäuser zu errichten und in diesen besondere Gebäude zur Behandlung sporadisch oder auch epidemisch auftretender infectiöser Krankheiten zu erbauen und zwar in solcher Entfernung von den übrigen Gebäuden der Anstalt, dass eine Uebertragung als ausgeschlossen zu betrachten ist.

Sache der Aerzte ist es, zu bestimmen, welche Krankheiten überhaupt zu isoliren sind, und für welche von diesen eine collective oder individuelle Isolirung zu verlangen ist.

Die collective Isolirung Kranker einer Kategorie ist mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden und wäre nur darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Ventilirung und Heizung der Natur der betr. Krankheiten angemessen eingerichtet ist und dass der dem einzelnen Kranken bestimmte Luftraum nicht zu knapp bemessen wird. Unter 60 cbm pro Bett dürfte nicht anzunehmen sein. Auch liegt es nicht im Interesse des Krankheitsverlaufes (wegen der Admassirung der Krankheitsstoffe), mehr als 12 bis 16 Kranke in einem Saale unterzubringen.

Die individuelle Isolirung dagegen durchzuführen, ist mit man-
en Schwierigkeiten verbunden, da die hierzu nothwendigen Zim-
er mit den übrigen Räumen eines Gebäudes in gar keinem Zu-
mmenhange stehen dürfen und Aerzte und Pfleger in diese Isolirung
it einzuschliessen sind. Bei dem Entwurf des Planes ist daher auf
esen Umstand besonders Bedacht zu nehmen, sowie auch darauf,
ss die verdorbene von Infectionsstoffen angefüllte Luft, ehe sie ins
reie gelangt, desinficirt werden kann.

Bei Neubauten kann, wenn die nöthigen Mittel geboten sind, all
esen Anforderungen der Hygiene entsprochen werden; dagegen ist
bestehenden Anstalten, welchen es in der Regel auch an Raum
bricht, nur durch Aufstellung von Isolirgebäuden zu helfen, in
elchen die collective wie die individuelle Isolirung nach Möglich-
eit durchgeführt werden kann. Für die bessere Jahreszeit können
diesem Zwecke sogen. Luftbuden, Isolirzelte oder ähnliche klei-
re Bauwerke dienen, wie sie schon in vielen gutgeleiteten An-
alten bestehen; für jene Zeit aber, in welcher eine künstliche Er-
rmung der Krankenräume nicht zu entbehren ist, sind die Isolirge-
äude massiv herzustellen und mit Heiz- und Ventilationseinrichtungen
versehen. Bezüglich des Abstandes derselben von anderen Ge-
äuden ist daran festzuhalten, dass derselbe nicht unter 40 m be-
age und dass ein Blatternhaus unter keiner Bedingung mit einem
lgemeinen Krankenhause im Zusammenhange stehe.

Um aber eine Anstalt überhaupt gegen Einschleppung von In-
ctionskrankheiten möglichst zu schützen, ist auch für einen Be-
bachtungspavillon zu sorgen, in welchem verdächtige Kranke
lange individuell isolirt werden, bis eine sichere Diagnose mög-
ch ist. Am besten liegt dieser Pavillon nahe am Eingange in das
rankenhaus unter Beobachtung der nöthigen Entfernung von den
brigen Gebäuden und ist derselbe selbstverständlich so einzurichten,
ss auch der Wärter individuell isolirt werden kann, da ohne diese
orsicht eine Verschleppung nach der Anstalt oder die Uebertragung
s Krankheitsstoffes auf einen anderen zu beobachtenden Kranken
icht zu verhindern sein dürfte.

III. Entbindungsanstalten.

Die meisten der bis in die neueste Zeit erbauten Entbindungs-
stalten leiden an dem grossen Fehler der Concentrirung. Man findet
berall nur grosse Säle, in welchen die Schwangeren und Wöchne-
nnen in grösserer Anzahl zusammengelegt werden, zum grössten

Nachtheil für den Gesundheitszustand solcher Anstalten, da gerade hierin die Ursache des grossen Procentsatzes der Entbindungen zu tödtlichem Ausgange zu suchen ist. Denn ist schon an und für sich das Zusammenwohnen vieler Menschen in einem Raum aus sanitären Gründen bedenklich, so ist das um so mehr bei Wöchnerinnen und Schwangeren verwerflich, da unter denselben eine Puerperalaffection rasche Verbreitung findet.

Die Aerzte zählen darum mit Recht diese Kategorie von Pfleglingen zu jenen chirurgischen Kranken, welche individuell isolirt werden müssen.

Hierzu eignen sich nun allerdings die bestehenden Anstalten nicht und liegt es daher nahe, auch für diese das Pavillonsystem zu adoptiren. Schon die ersten Versuche, welche im Hospital Ménilmontant und in der Entbindungsanstalt zu Paris in dieser Richtung gemacht wurden, haben die befriedigendsten Resultate ergeben, denn in den neuen nach Tarnier's Vorschlag erbauten Pavillon der letzteren Anstalt war in den ersten Jahren des Bestehens nur eine Mortalität von 1% zu verzeichnen, während dieselbe in anderen älteren Anstalten zwischen 4 und 12% sich bewegt.

Der Tarnier'sche Pavillon ist der Länge nach durch einen Corridor in zwei Hälften getheilt, welche die Zimmer der Wöchnerinnen enthalten, die ihrerseits nur von den vorgelegten offenen Veranden aus zugänglich sind. In dem erwähnten, gut beleuchteten, heizbaren und ventilirten Corridor hält sich die Pflegerin auf, welche durch kleine unbewegliche Fenster die einzelnen Zimmer und deren Bewohnerinnen überwachen kann.

Ausser solchen Pavillons muss aber bei jeder Anstalt auch ein besonderer Isolirpavillon für jene Pfleglinge vorhanden sein, bei welchen eine Puerperalaffection constatirt ist; der sie behandelnde Arzt und das Pflegepersonal darf selbstverständlich mit keiner der übrigen in der Anstalt aufgenommenen Frauen in Berührung kommen, da ausserdem diese Isolirung illusorisch wäre.

Bei dieser Einrichtung erscheint es nothwendig, wenn eine Klinik mit der Anstalt verbunden ist, in jedem Pavillon ein Entbindungszimmer anzuordnen, wenn die Isolirzellen den nöthigen Raum für die Studierenden nicht bieten.

Der für eine Wöchnerin zu bestimmende Luftkubus soll, wie bei Schwerverwundeten nicht unter 60 cbm betragen, so dass bei einem 2½maligen Luftwechsel in der Stunde 150 cbm frische Luft eingeführt werden können.

Auch für die Säuglinge erkrankter oder verstorbener Mütter und

für schwer kranke Säuglinge sind besondere Räume vorzusehen, wo dieselben so lange gepflegt werden, bis sie anderweitig untergebracht werden können; ebenso ist auch für Wohnungen der Hebammen, Aerzte und Pflegerinnen Sorge zu tragen, die theils in den Pavillons, theils in einem besonderen Gebäude unterzubringen sind, je nachdem es die Verhältnisse verlangen.

Zur Ersparung an Verwaltungs- und Baukosten würde es sich empfehlen, von besonderen Entbindungsanstalten, wo nur immer es möglich ist, abzusehen und die hierfür nöthigen Gebäude mit einem allgemeinen Krankenhause so zu verbinden, dass eine locale Trennung stattfindet und die Verbindung mit der Verwaltung, der Küche u. s. w. doch noch möglich ist. Nur in dem Falle, wenn die Anstalt nicht aus städtischen Mitteln, sondern auf Provinzialkosten unterhalten wird, ist eine eigene Regie gerechtfertigt und dann sind sämmtliche Gebäude, welche ausser den Pavillons noch nothwendig sind: Verwaltungs-, Oekonomie- und Wohngebäude, sowie ein Leichenhaus und ein Eishaus noch besonders herzustellen, über deren Grösse und Eintheilung das jeweilige Bedürfniss entscheidet.

IV. Kinderspitäler.

Dieser Gattung von Spitälern, welche sich in der Hauptsache von den anderen Heilanstalten nicht viel unterscheidet, ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und zwar nicht allein von Seiten der Vertreter hygienischer Grundsätze, sondern auch von Seiten der öffentlichen Gesundheitspflege.

Die Sterblichkeit der Kinder unter einem Jahre ist eine so bedeutende — bis zu 50% aller Todesfälle —, dass alle Mittel aufgewendet werden müssen, derselben zu begegnen, soweit dies vom menschlichen Können abhängt. Leider stehen demselben aber so viele Hindernisse entgegen, dass der Fortschritt auf diesem Gebiete nur ein sehr langsamer ist, denn neben den klimatischen Verhältnissen ist es der Unverstand und die Armuth, welche den Bemühungen der Aerzte und Hygieniker oft unbesiegbaren Widerstand leisten. So lange es an genügender und vernünftiger Ernährung und Pflege der kleinen Geschöpfe und an gesunden Wohnungen für jede Bevölkerungsklasse fehlt, so lange wird auch diese hohe Ziffer aus unserer Mortalitätsstatistik nicht verschwinden.

Der öffentlichen Gesundheitspflege bleibt daher nichts anderes übrig, als durch Belehrung und durch geeignete gut eingerichtete

Heilanstalten der Armuth zu Hilfe zu kommen und so die Opfer derselben zu verringern. Aber auch hier wird es an Widerstand nicht fehlen, denn auch die unteren Volksschichten, die Proletarier, wollen von der Benützung der Kinderspitäler in der Regel nicht viel wissen, und werden sich so lange dagegen ablehnend verhalten, bis sie einsehen lernen, dass es nur auf diesem Wege möglich ist zu helfen.

Um dieses zu bewirken, ist es indessen nothwendig, dass mit den alten, zweckwidrigen Gebäuden aufgeräumt wird, die unter dem Namen Kinderspital, Kinderasyl u. s. w. besonders in kleineren Städten floriren und nichts weniger als Vertrauen erweckend sind. Heilanstalten für Kinder im wahren Sinne des Wortes sollen daher überall da errichtet werden, wo eine grosse Arbeiterbevölkerung ist, die weder die Zeit noch den nöthigen Raum noch die Mittel hat, ihre erkrankten Kinder selbst zu pflegen; denn in den überfüllten Arbeiterquartieren ist zumeist der Herd jener infectiösen Krankheiten zu suchen, welche unter den Kindern so verheerend auftreten. Könnten die verseuchten Wohnungen gesetzlich abgesperrt und die Erkrankten einem Krankenhause überwiesen werden, so würde das mehr nützen, als Schliessung der Schulen u. s. w.

Doch nicht in den Städten allein macht sich der Mangel an vernünftiger Pflege gesunder und kranker Kinder fühlbar; die Landbevölkerung steht unter dem gleichen Banne und leidet ebenso schwer unter dessen Folgen. Die Wohnungsverhältnisse zeigen keinen grossen Unterschied und hier wie dort fehlen fast überall die nöthigen Räumlichkeiten, einen Kranken aufzunehmen oder gar streng zu isoliren. Bricht eine Epidemie in einem Dorfe aus, so wird sich dieselbe rasch überall hin verbreiten, weil unter den Bewohnern ein lebhafterer Verkehr als in der Regel in den Städten stattfindet, und auch deswegen grössere Opfer fordern. Schreitet hier die Gesetzgebung nicht ein und wird es der Gesundheitspolizei nicht gestattet, den Krankheitsherd abzuschliessen und die von der Epidemie Befallenen zu evakuiren, so wird der Arzt stets rathlos dastehen, wie der Pompier vor einem brennenden Hause, wenn ihm Spritze und Wasser fehlen, und muss zusehen und abwarten, bis die Krankheit von selbst erlischt. Solche Zustände widersprechen aber doch zu sehr den humanistischen Bestrebungen unserer Zeit, als dass nicht mit allen Waffen des Geistes und der Gesetzgebung dagegen gekämpft werden sollte; hier ist ein Punkt, wo der „persönlichen Freiheit des Individuums“ eine gesetzliche Schranke entgegengestellt werden müsste, wie es deren in den Bau- und Feuerpolizeiverordnungen genug giebt. Allein, wie gesagt, vor allem ist es Pflicht der Gemeinden, für gute An-

stalten zu sorgen, damit die Kinder von ihren Eltern mit Vertrauen denselben übergeben werden können: der gesetzliche Zwang ist dann um so leichter durchzuführen.

In der Natur der Sache ist es begründet, dass ein Kinderspital im grossen Ganzen wie eine Heilanstalt für infectiöse Krankheiten eingerichtet sein soll, da es gerade diese sind, welche die meisten Patienten liefern. Einige kleine Pavillons für chronische und chirurgische Fälle würden von diesen isolirt aufgestellt werden müssen; Beobachtungszimmer, Räume für eventuell nöthige individuelle Isolirung und Badezimmer sind aber auch für diese vorzusehen. Der dem einzelnen Bette zuzutheilende Luftkubus wird zwischen 30 und 50 cbm angenommen, da die beständige Anwesenheit von mehreren Wärterinnen mit in Rechnung zu ziehen ist. In Bezug auf die übrigen für jedes Krankenhaus nothwendigen Gebäude tritt bei einem Kinderspitale eine Aenderung nicht ein.

Da auch ein Kinderspital ausserhalb der Städte zu erbauen ist, so wird es in grossen Städten nicht zu umgehen sein, kleine Aufnahmestationen für 10—20 Betten an verschiedenen Punkten zu errichten, die auch als Ambulatorien zu benutzen sind. Die Einrichtungen gegen Uebertragung infectiöser Krankheiten sind auch hier mit der grössten Umsicht zu treffen.

Die Kinderasyle in Seebädern sollen hier nur vorübergehend erwähnt werden, da gegen deren Nutzen ohnehin kein Zweifel besteht und dieselben Dank der Opferwilligkeit der Bevölkerung immer mehr in Aufnahme kommen.

Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass in grösseren Anstalten für Schulzimmer zu sorgen ist, in welchen die Reconvalescenten in nützlicher Weise beschäftigt werden.

V. Militärspitäler im Frieden und im Kriege.

Dass der bei weitem grösste Theil unserer Friedenslazarethe in hygienischer Beziehung nicht entspricht, das ist für keinen mehr ein Geheimniss, der sich für den Gegenstand interessirt und der weiss, welche Gebäude dazu benutzt werden. Jedes alte Bauwerk hielt man vor nicht langer Zeit für gut genug, in ein Lazareth umgewandelt zu werden, ohne eine Ahnung davon zu haben, wie dadurch gegen die einfachsten Grundsätze der Gesundheitslehre gesündigt werde. Alte Klöster, Gefängnisse und Magazine hielt man nach einigen unbedeutenden baulichen Abänderungen für tauglich, als Lazarethe zu

dienen, in welchen von einer Ventilation und rationeller Heizun keine Spur zu finden ist. Und in solchen Lazarethen sollen Krank geheilt werden! Leider trifft es in diesem Falle nicht zu, dass di Erkenntniss zur Besserung führt, denn trotz der Klagen der Aerzt ist von letzterer nur wenig wahrzunehmen, obwohl das unabwei liche Bedürfniss nicht bestritten werden kann.

Es ist dies um so mehr zu bedauern, weil doch in manche Fällen durch technische Vorkehrungen wenigstens den schreiendste Missständen gesteuert werden könnte. Bessere Aborteinrichtunge Benutzung vorhandener Kamine zur Ventilation, bessere Oefen, Schut gegen die aufsteigende Bodenluft und die Herstellung impermeable Wände und Decken sind Aufgaben, die mit verhältnissmässig wenig Kosten von dem Techniker gelöst werden könnten, wenn nur die Mittel dazu disponibel wären.

Ist aus den alten Gebäuden gar nichts mehr zu machen, so möge man sich doch dazu entschliessen, wenn der nöthige Raum verfügbar ist, leichte aber massive Baracken zu errichten, bis an einen Neubau gedacht werden kann. Ein solcher Neubau unterscheidet sich, was die hygienischen Einrichtungen anbelangt, in nichts von Civilspitälern und können wir deshalb auf das früher Gesagte hinweisen, da eine weitere Auseinandersetzung in Bezug auf reglementäre Bestimmungen, Nebengebäude u. s. w. nicht Aufgabe dieser Abhandlung ist.

Einer eingehenden Behandlung dagegen bedürfen die Kriegslazarethe, da dieselben unter anderen Bedingungen entstehen, als die Friedenslazarethe und deren Construction und Einrichtung nur dem momentanen Bedürfnis anzupassen ist.

Die Ansammlung vieler Verwundeter und Schwerkranker in einem Gebäude ist wegen der rasch zunehmenden Verschlechterung der Luft stets mit der grössten Gefahr verbunden, denn Tausende würden schon Heilung gefunden haben, wenn deren Unterbringen in gesunden luftigen Räumen möglich gewesen wäre. Erst die praktischen Amerikaner zeigten uns den Weg, wie für grosse Massen von Verwundeten und Kranken während eines Krieges zu sorgen ist. Die grossen Barackenlazarethe, welche im amerikanischen Secessionskriege in der kürzesten Zeit errichtet wurden, gelten noch heute als Muster, weil die damit erzielten Heilerfolge in der Geschichte der Kriegschirurgie einzig und unübertroffen dastehen.

In der leichten Holzbaracke, die wenigstens 1 Meter hoch über dem Terrain auf einem Pfahlwerke ruht, in welche die atmosphärische Luft daher von allen Seiten Zutritt hat und durch deren Dach-

reiter die verdorbene Luft abzieht, ist die Ansammlung der aus den Wundsecreten stammenden Giftstoffe nicht leicht möglich, so dass Wundbrand, Pyämie und Erysipel nur verhältnissmässig geringe Opfer forderten. Die gleiche Erfahrung wurde auch im Kriege 1870/71 gemacht, wo die Verwundeten so rasch, als es die Beförderungsmittel zuliessen, aus den Aufnahmespitälern evacuirt und nach den in ganz Deutschland errichteten Barackenlazarethen transportirt wurden.

Die deutsche Baracke unterscheidet sich von der amerikanischen darin, dass erstere in der Regel nur Raum für höchstens 30 Betten hat, während in der letzteren 60 Betten aufgestellt wurden; in hygienischer Beziehung ist daher der deutschen Baracke der Vorzug zu geben. Aber auch vom technischen Standpunkte aus erscheint dies gerechtfertigt, da die Construction solider ist und besonders der Ausbildung des Dachreiters und dem Fussboden mehr Aufmerksamkeit geschenkt wurde. In Bezug auf den letzteren wurde nämlich der Versuch gemacht, durch eine Asphaltschichte die Bretter gegen das Aufsaugen von Blut und Wundsecreten zu schützen und durch die Anwendung von mehr Unterstützungshölzern im Interesse der Festigkeit der angelegten Verbände, das Schwingen des Bodens zu verhindern.

Da die allgemeine Anlage eines Barackenlazareths jener eines massiven Pavillonspitales in jeder Beziehung entsprechen muss, denn der transitorische Charakter kommt hier nicht in Betracht, so ist auch auf die Auswahl des Bauplatzes, auf die Wasserversorgung und Entwässerung die gleiche Sorgfalt wie bei einem stabilen Krankenhause zu verwenden. Es würde sich daher sehr empfehlen, wenn in dieser Richtung schon in Friedenszeiten die grösseren, an Eisenbahnen liegenden Städte für den Bedarfsfall die nöthigen Vorbereitungen treffen würden. Hierzu rechnen wir: die Feststellung des Bauplatzes, der so belegen sein muss, dass eine Verbindung desselben mit der Eisenbahn möglich ist, den Entwurf eines Generalplanes, aus welchem die Niveauverhältnisse und die Bodenbeschaffenheit des in Aussicht genommenen Bauplatzes, sowie die Stellung der Baracken und Nebengebäude, die Wasserversorgung und die Kanalisirung ersichtlich sind, und die Constructionspläne einer Baracke und der übrigen Gebäude. Sind alle diese Arbeiten von competenter Seite geprüft und in Bezug auf die massgebenden Verhältnisse richtig gestellt, so werden eintretenden Falles manche Missgriffe vermieden, die ausserdem oft nur schwer wieder gut zu machen sind.

In Bezug auf die ganze Anlage und Construction eines grossen Barackenlazarethes möchten wir auf jenes hinweisen, welches 1870

von dem Hilfsvereine, dem Magistrate von Berlin und der Militärverwaltung auf dem Tempelhofer Felde gebaut wurde. Das Nähere hierüber ist im II. Bande der Deutschen Vierteljahrsschrift S. 501 u. ff. vom Erbauer, Baurath HOBRECHT, berichtet und haben wir daraus einen Auszug in das schon erwähnte Specialwerk: „Das Krankenhaus und die Kaserne der Zukunft“ aufgenommen.

KASERNEN

VON

Dr. ADOLF SCHUSTER.

EINLEITUNG.

Von welch hervorragender Bedeutung der Einfluss der Wohnungsverhältnisse auf die Gesundheit ist, dafür liefert die durch die Statistik bewiesene Thatsache, dass mit den hygienischen Verbesserungen der Kasernen die Morbidität, sowie die Mortalität der Armeen immer, oft aber in ganz auffallendem Maasse, eine Abnahme zeigten, einen schlagenden Beweis. Es treten durch diese Thatsache die übelen Einwirkungen, welche die Anhäufung von Menschen in Räumen ausübt, die nicht den Anforderungen der Hygiene entsprechen, in das hellste Licht. Namentlich sind es nachgewiesenermaassen Typhus und Tuberculose, die beim Vorhandensein gesundheitswidriger Einflüsse der Wohnräume in den Kasernen unter den Bewohnern zahlreichere Opfer fordern, als unter jenen gesunder Wohnungen, und die mit der Verbesserung der Wohnungsverhältnisse an Häufigkeit abnehmen. Aber auch die Gesammtmorbidität und -mortalität stehen in engem Zusammenhange mit der Beschaffenheit der Räume, welche zum Wohnen dienen. Ganz evident wird dies nachgewiesen durch die Mortalitätsverhältnisse in der englischen Armee vor und nach der Verbesserung der Kasernen. Nach PARKES[1]) betrug die Mortalität in dem englischen Heere in den Jahren 1826—1846 bei der Liniencavallerie circa 15 ‰, bei der Garde zu Fuss 20,5 p. m., bei der Linieninfanterie 18 p. m., was einem Gesammtdurchschnitt von 17,8 ‰ gleichkommt. Damit stimmt eine Angabe, welche sich bei KRAUS und PICHLER[2]) findet, wonach die Sterblichkeit in der englischen Armee vor 1857 im Jahre durchschnittlich 17 p. m. betrug, wohl überein. Nachdem die Kasernenreform durchgeführt war, ist nun die Mortalität auf mehr als die Hälfte gesunken, sie stellte sich

1) PARKES, A manual of practical hygiene. 5. edition, edited by DE CHAUMONT. London J. & A. Churchill 1878. p. 606.

2) Encyclopädisches Wörterbuch der Staatsarzneikunde von KRAUS u. PICHLER. Erlangen, F. Enke 1873. 2. Bd. S. 421.

im Durchschnitt der 10 Jahre 1861—70 auf 9,45, 1871 = 8,62, 1875 = 9,36, 1876 = 8,43 p. m.[1])

Auch in Sachsen zeigt sich deutlich der Einfluss der Kasernenverbesserungen auf die Morbidität und es bestehen, wie ROTH[2]) sich ausdrückt, die sanitären Resultate der im ganzen sächsischen Armeecorps gleichartigen Kasernen in einer constanten Abnahme der Erkrankungszahlen, welche für 1872: 848, 1873: 820, 1874: 652, 1875: 656, 1876: 595, 1877: 506 p. m. der Iststärke betragen.

In gleicher Weise sprechen sich ROTH und LEX[3]) hinsichtlich der Abnahme der Mortalität in der deutschen Armee mit aller Bestimmtheit dahin aus, dass es als gewiss anzunehmen ist, dass die Herabsetzung der Sterblichkeit mit der Verbesserung der Wohnungsverhältnisse Hand in Hand geht, und auf Grund derselben Ueberzeugung wird auch in anderen Ländern von allen Jenen, die sich mit Militärhygiene beschäftigen, eine Verbesserung der Kasernwohnungen dringend verlangt.

Es hat indess lange Zeit gedauert, bis man in dieser Hinsicht zur Erkenntniss der Wahrheit gekommen ist. Oekonomische und architektonische Rücksichten waren bis in die neueste Zeit die leitenden Gesichtspunkte bei dem Bau der Kasernen, gegenüber welchen alle Anforderungen der Gesundheitspflege verstummen mussten. Erst in der jüngsten Zeit hat sich in allen europäischen Staaten in dieser Beziehung eine wesentliche Besserung geltend gemacht und man hat an maassgebender Stelle angefangen auch den Anforderungen der Hygiene Beachtung zu schenken. Immerhin aber sind diese letzteren noch nicht, wie es der Fall sein sollte, an die erste Stelle der in Erwägung zu ziehenden Faktoren vorgerückt, noch vielfach müssen sie gegen Rücksichten auf Sparsamkeit und Architektonik zurückstehen und es wird daher beim Kasernbau noch immer vielfach gegen die Principien der Hygiene verstossen. Sehr treffend ist daher die Bemerkung von ROTH und LEX[4]): „Es kann vielleicht keinen grelleren Widerspruch geben, als diese Nichtberücksichtigung der Krankheit erzeugenden Verhältnisse einerseits und die nicht hoch genug anzuerkennende Sorge für die Lazarethe andererseits; kann man doch durch verbesserte Kasernements den Krankenstand wesentlich reduciren, wie die Erfahrungen in England gezeigt haben."

1) PARKES a. a. O. S. 607.

2) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete des Militär-Sanitätswesen von W. ROTH. 5. Jahrgang f. d. Jahr 1878. S. 32.

3) Handbuch der Militärgesundheitspflege von ROTH u. LEX. 3. Bd. Berlin 1877. S. 500. 4) Ebenda. 1. Bd. S. 561.

Was nun die Frage anlangt, ob es überhaupt nothwendig und reckmässig ist Kasernen zu bauen, so ist dieselbe nicht so leicht beantworten, doch lässt sich im Allgemeinen hygienischerseits gen, dass gute Kasernen den Bürgerquartieren entschieden vorzuehen sind, während letztere vor schlechten Kasernen den Vorzug erdienen.

Schon im Alterthum dienten Kasernen als Behausung der Soldaten, wenigstens war dies bei den Karthagern und den Römern der Fall, wie unter Anderem für Letztere eine noch erhaltene Kaserne in Pompeji darthut. Im Mittelalter, als es keine stehenden Heere gab, waren natürlich auch keine Kasernen vorhanden. Erst gegen das Ende des 17. Jahrhunderts unter Ludwig XIV. wurden in Frankreich die ersten Anfänge dazu gemacht, die Soldaten in eigenen Kasernen unterzubringen. Der Marschall VAUBAN war der Erste, der im Jahre 1680 ein System des Kasernenbaues entwarf. Er legte demselben die Idee zu Grunde, dass die Kasernen zugleich zur Vertheidigung und zum Wohnen dienen sollen und setzte dem entsprechend eine solche Anordnung der Gebäude fest, dass sie ein allseitig geschlossenes Viereck bilden, welches einen Hof rings umschliesst. Trotz der ihm anhaftenden grossen sanitären Mängel ist der VAUBAN'sche Typus doch, nicht nur in Frankreich, sondern auch in den meisten übrigen Staaten Europas, das Muster geblieben, nach welchem, wenn auch mit einigen Abweichungen in der inneren Disposition der Gebäude, bis in die neueste Zeit die Kasernen erbaut wurden.

Speciell in Frankreich ist man im Allgemeinen dem VAUBAN'schen System bis vor wenigen Jahren treu geblieben. Erst als in Folge der Ereignisse der Jahre 1866 und 1870 die Effectivstärke der Armee bedeutend erhöht, und die Erbauung zahlreicher Kasernen nothwendig wurde, griff man auf Entwürfe des Colonel DE BELMAS aus dem Jahre 1820 zurück, in welchen nicht nur alle alten Fehler sich vorfinden, sondern die, indem sie Mittelgänge festsetzen, an deren Langseiten die Mannschaftszimmer reihenweise liegen, das Gute, was sich an den nach dem VAUBAN'schen Typus erbauten Kasernen findet, grossentheils in einer Weise verschlechterten, dass sie zu den schlechtesten gehören. Der grösste Theil der 120 Millionen Francs, welche in Frankreich seit 1874 für den Kasernenbau angewendet wurden, sind für Gebäude nach diesem „Typus vom Jahre 1874“, wie er genannt wird, verausgabt worden.[1]) Erst in den letzten Jahren hat sich ein neues von dem Ingenieur TOLLET erfundenes System des Ka-

1) TOLLET, Les logements collectifs — Casernes. p. 8.

sernenbaues Geltung verschafft und es wurden einige Kasernen nach demselben gebaut.

In Deutschland und Oesterreich hat man sich im Ganzen bis in die neueste Zeit mehr an eine Modification des VAUBAN'schen Systems gehalten, welche von den Franzosen als das spanische System bezeichnet wird. Es ist charakterisirt durch einen den ganzen Hof umschliessenden Gang, an dessen einer Seite die Mannschaftszimmer alle liegen. Es ist dieses System — an und für sich eines der schlechtesten — in Preussen dadurch nicht unwesentlich verbessert worden, dass man die Zimmertiefe reducirte und dadurch das Verhältniss zwischen Grundfläche und Fensterfläche etwas günstiger gestaltete. Erst in den letzten Jahren hat man in Deutschland, speciell in Sachsen, Kasernen erbaut, welche verschiedene sehr wesentliche Verbesserungen besitzen.

Wie in so vielen Zweigen der öffentlichen Gesundheitspflege, ist man auch bezüglich der Kasernen zuerst in England gründlich reformirend vorgegangen. In England waren die Kasernen in früherer Zeit, wenn nicht am schlechtesten, so doch jedenfalls nicht besser, als in anderen Ländern. Erst nach dem Krimfeldzug wurde denselben, wegen der ungemein grossen Sterblichkeit in der Armee, eine ganz specielle Aufmerksamkeit zugewendet: Es wurde die sogenannte Barraks-Improvement-Commission ernannt, die im Jahre 1861 ein Blaubuch veröffentlichte, das nicht nur die Pläne und Beschreibungen aller bestehenden Kasernen und Spitäler enthielt, sondern auch Regeln für deren Construction, Ventilation und Reinhaltung zur künftigen Befolgung aufstellte. Der Erfolg dieser Massregel war, dass die neuesten englischen Kasernen die besten Mannschaftslocalitäten enthalten. Die englischen Kasernen sind nach dem sogenannten Blocsystem erbaute ein- höchstens zweistöckige Pavillons, von geringen Dimensionan, so dass sie nur von einer relativ kleinen Anzahl von Soldaten bewohnt werden, und die auch im Uebrigen sehr zweckmässig eingerichtet sind.

In Russland ist mit Ausnahme der Garderegimenter und der anderen Truppen in Petersburg und beinahe des ganzen Kriegsverwaltungsbezirkes Moskau, der einige Gouvernements umfasst, die ganze Armee in Bürgerquartieren untergebracht. Bis zum Jahre 1875 existirte in Russland auch keine Instruction über Kasernbau. Erst im Jahre 1875 und 1876 erliess die Central-Ingenieurverwaltung der Armee Bestimmungen, die bei der Ausarbeitung von Projecten zum Kasernbau als Richtschnur dienen sollten, und in welchen die Hauptbedingungen in Bezug auf Ort und Grösse der Räume, wie sie für

le Truppenabtheilung nothwendig sind, auseinandergesetzt sind. atsächlich aber richtet man sich nicht nach diesen Vorschriften, die Kasernen nicht von der Regierung oder speciell vom Kriegsnisterium gebaut werden, sondern von den Städten unter finanller Betheiligung des Staates in Form von Vorschüssen.[1])

In Schweden scheinen, nach einer Arbeit von Eklund[2]) zu hliessen, die Kasernirungsverhältnisse noch sehr im Argen zu liegen.

Hinsichtlich der Zahl der kasernirten Truppen gegenüber jenen Bürgerquartieren habe ich folgende Angaben gefunden:

In Norddeutschland, mit Ausschluss von Sachsen, entbehrten 875 noch 85743 Mann mit 37455 Pferden der Kasernirung, da noch 7,5% von den Mannschaften und 49,6% von den Pferden der stänligen Besatzung in Bürgerquartieren lagen.[3])

In Oesterreich waren im Jahre 1874 die Truppen in folgender Weise untergebracht:

a) In ärarischen Kasernen 132000 Mann und 15600 Pferde
b) in Gemeindekasernen 53000 » und 7600 »
c) in von Privaten gemietheten Schemalien (Militärzinszimmer) 11500 Mann und 5300 Pferde,
d) einzeln einquartiert beim Bürger 22500 Mann und 16700 Pferde.[4])

I. Wahl der Baustelle.

Bei der Nothwendigkeit einerseits, Luft und Licht in qualitativ und quantitativ genügender Weise den Wohnräumen zuzuführen, und andererseits bei dem grossen Einfluss, welchen die Bodenverhältnisse auf die Gesundheit auszuüben vermögen, springt die eminente Wichtigkeit der Wahl des Bauplatzes für eine Kaserne von selbst in die Augen. Es kommen allerdings die hier zu berücksichtigenden Gesichtspunkte für jede Wohnungsanlage in Betracht und werden in dem betreffenden Abschnitt dieses Handbuches ausführlicher erörtert werden müssen. Indessen verdienen sie in dem vorliegenden Falle, wo es sich um die Unterkunft einer grossen Anzahl von Menschen und unter Umständen auch von Thieren, auf einem verhältnissmässig

1) Diese Mittheilungen verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Erismann in Moskau.

2) Contribution à la géographie médicale. La nouvelle caserne des recrues le Skeppsholm au point de vue hygiénique par Dr. A. F. Eklund. Stockholm 1881.

3) Deutsche Heereszeitung 1877. Nr. 14.

4) Der Kasernbau in seinem Bezug zum Einquartierungsgesetz v. F. Gruber. Wien, Lehmann u. Wentzel 1880. S. 2.

engen Raum handelt — ein Umstand, der an und für sich schon Gefahren für die Gesundheit herbeizuführen vermag — eine ganz besondere Beachtung und sorgfältige Erwägung.

Eine Kaserne muss so gelegen sein, dass sie von allen Seiten frische gute Luft und Licht in reichlicher Menge erhält. Diese Bedingung wird am leichtesten und besten erfüllt werden bei einer Lage abseits von dicht bewohnten Stadttheilen, am Besten an der Peripherie der Städte, fern von Industrieanlagen, in welchen übelriechende oder gar schädliche Stoffe verarbeitet oder ausgeschieden werden, wie Abdeckereien, Schlachthäuser etc., womöglich isolirt auf einer Anhöhe. Die Verlegung der Kasernen an den äusseren Umkreis der Städte ist ein Moment von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Denn, abgesehen davon, dass es inmitten der Städte selten möglich ist, für Licht und Luft in ausreichender Weise zu sorgen, was ausserhalb derselben viel leichter zu erreichen ist, erlaubt der freie, meist dementsprechend auch billige Raum dort die Ausdehnung der Kaserngebäude auf eine grosse Fläche und damit ist, wie unten gezeigt werden soll, ungemein viel gewonnen. Gerade die Nothwendigkeit bei beschränkter Oberfläche durch die Höhe der Gebäude zu ersetzen, was ihnen durch die mangelnde Flächenausdehnung abgeht, ist die Quelle grosser sanitären Schädlichkeiten und des ungesunden Zustandes so vieler Kasernen.

Damit aber der Genuss von Licht und Luft auch für die Zukunft erhalten bleibt, und nicht durch das sehr rasche Anwachsen der Städte zu Verlust geht, ist es nothwendig, gleich von vornherein die Grösse des der Kaserne zugehörigen Areals so zu wählen, dass immer noch ein grosser freier Platz rings um das Kasernengebäude übrig bleibt. Hierdurch wird einerseits das für Uebungsplätze nöthige Terrain gewonnen, andrerseits aber verhütet, dass durch die Erbauung von Häusern in der Nachbarschaft die Kaserne selbst eng von diesen letzteren eingeschlossen und der Zutritt von Luft und Licht geschmälert wird.

Nach Möglichkeit zu vermeiden ist die Lage in schmalen Flussthälern, Mulden und am Fuss von steilen Terrainabfällen.

Selbstverständlich wird bei der Wahl der Baustelle auf die Nähe reinen Trinkwassers besonders Rücksicht genommen werden müssen.

Nicht minder wichtig, als die Lage und in gewisser Beziehung damit identisch ist der Baugrund der Kasernen. Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Aetiologie der Krankheiten, bezüglich deren hier auf die entsprechenden Abschnitte dieses Handbuches verwiesen werden muss, haben die wichtige Rolle, welche der Boden

für die Entstehung und Verbreitung von Krankheiten spielt, in ein zu helles Licht gesetzt, als dass es verantwortet werden könnte, diesen so überaus bedeutungsvollen Faktor nicht mit allem Nachdruck zu berücksichtigen.

Der Boden, der als Baugrund dient, soll vor allen Dingen trocken und möglichst frei von Imprägnirung mit organischen Stoffen sein. Auch diese beiden Bedingungen werden am leichtesten an einem erhöhten Platze ausserhalb bewohnter Orte zu finden sein.

Zu wünschen ist ferner, weniger aus hygienischen, als aus baulichen und ökonomischen Gründen, dass der Boden eine gewisse Festigkeit besitzt, durch welche kostspielige Fundirungen in Wegfall kommen.

Zu vermeiden ist jede Art schmutzigen oder sumpfigen Untergrundes, namentlich auch Baustellen, welche früher verbaut waren, und frühere Ablagerungsstätten organischer Producte. Die Untersuchung des Baugrundes sollte sich nicht bloss auf die oberflächlichen Bodenschichten beziehen, sondern es sollten auch die tieferen Parthieen des Untergrundes bis zum Grundwasser zum Gegenstand eingehenden Studiums gemacht werden.

Ein ganz besonderes Augenmerk muss den Grundwasserverhältnissen zugewendet werden. Der Grundwasserstand sollte möglichst constant und tief unter der Bodenoberfläche sein, in keinem Falle aber, auch bei der höchsten Erhebung, die Fundamente des Gebäudes erreichen oder gar ein Eindringen von Grundwasser in die Kellerräume ermöglichen.

So angenehm es daher auch in anderer Beziehung ist, fliessendes Wasser in der Nähe der Kasernen zu haben, so sind doch solche Plätze wegen der in den meisten Fällen mit der Nähe eines Wasserlaufes verbundenen Beeinflussung des Grundwasserstandes, der dann häufigem Wechsel ausgesetzt ist, zu widerrathen. Das Gleiche gilt von der Nähe stehenden Wassers.

Ist ein constanter Grundwasserstand nicht vorhanden, so muss die Herstellung eines solchen oder in anderen Fällen die Tieferlegung des Grundwasserspiegels durch ausgedehnte Drainage des Untergrundes nach Kräften erstrebt werden. Nicht minder ist zur Trocken- und Reinerhaltung des Bodens für Ableitung der Meteor- und Brauchwasser, sowie der Abfall- und Auswurfstoffe durch ein zweckentsprechendes System Sorge zu tragen. Sehr unterstützt wird die Trocken- und Reinhaltung des Bodens durch eine gute, dichte Pflasterung der Höfe, welche das Abfliessen des Wassers erleichtert. Bei neu aufzuführenden Kasernen sind derartige Anlagen meist nicht

schwer durchzuführen; aber auch bei alten Kasernen mit feuchtem, schmutzigem Untergrund kann in vielen Fällen durch zweckmässige Entwässerung etc. zur Besserung vorhandener gesundheitsschädlicher Zustände beigetragen werden.

Sollten die Verhältnisse so ungünstig liegen, dass sich die Auffindung eines passenden Baugrundes nicht ermöglichen lässt, oder ist derselbe bei schon bestehenden Kasernen in keiner anderen Weise zu assaniren, so dürfte sich der vom Oberstabsarzt PORT[1]) vorgeschlagene Versuch empfehlen, durch einen luftdichten Abschluss des Bodens unter dem Kasernengebäude durch eine Lage von gestampftem Lehm, der zwischen den Umfassungsmauern, wo mit der Zeit Austrocknung stattfinden könnte, noch mit einer Asphaltschicht zu überziehen sein wird, die Communication der Wohnräume mit der Grundluft aufzuheben.

Leider sind bei der Auswahl der Baustelle für eine Kaserne in den meisten Fällen nicht hygienische, sondern ökonomische, seltener militärische Rücksichten das Maassgebende. Es ist dies eine Klage, die, vielleicht mit Ausnahme der englischen, in den Handbüchern über Militärhygiene aller übrigen Nationen wiederkehrt. Was die militärischen Gesichtspunkte betrifft, so sind sie meist in Festungen gegeben und können dann nicht bei Seite gesetzt werden, wiewohl die Kasematten und Festungskasernen notorisch in hohem Grade ungesund sind. Die ökonomischen Rücksichten aber machen sich in der Weise geltend, dass, abgesehen von der nicht genug zu verwerfenden Adaptirung schon vorhandener Gebäude, welche bisher anderen Zwecken gedient hatten, wie Fabriken, Klöster, Paläste etc. zu Kasernen, bei neu zu erbauenden Kasernen meist derjenige Platz den Vorzug erhält, der am wenigsten kostet, und am sichersten ist dies der Fall, wenn ein Grundstück vorhanden ist, das ohnediess schon dem Aerar gehört. Es ist selbstverständlich, dass der Kostenpunkt bei allen Kasernanlagen nicht vernachlässigt werden darf und ein ganz unbestreitbares Gewicht demselben beigelegt werden muss, allein es darf dies nicht geschehen um den Preis der Gesundheit von Hunderten von Menschen. Sehr wahr sagt der französische Militärhygieniker ARNOULD:[2]) „Allerdings hat der Grund und Boden immer einen Werth und kann theuer zu stehen kommen, wenn man ihn kaufen muss. Allein man kauft ja auch Grundstücke zur Durchführung eines Kanals oder einer Eisenbahn und die Erhaltung von Menschen-

1) Münchner Aerztliches Intelligenzblatt 1880. Nr. 19. S. 209.

2) ARNOULD, Nouveaux éléments d'hygiène. Paris, Baillière et fils 1881. p. 404.

leben ist auch eine für das öffentliche Vermögen ausserordentlich günstige Capitalsanlage." Hier muss für den Hygieniker und Jeden, dem das Wohl der Soldaten am Herzen liegt, der Grundsatz: „Principiis obsta" im vollsten Maasse gelten, denn ein in dieser Beziehung begangener Fehler lässt sich nicht wieder gut machen und es hängen für viele Jahrzehnte, unter Umständen für Jahrhunderte, in jedem speciellen Falle Gesundheit und Leben der Soldaten vielfach von der richtigen Auswahl des Platzes für eine Kaserne ab.

II. Grösse und Grundformen.

Es ist ein hygienischer Grundsatz, dass, je dichter Menschen zusammenwohnen, eine um so schlimmere Rückwirkung auf deren Gesundheit zu Tage tritt, und zwar in um so höherem Maasse, je grösser die absolute Zahl der Zusammenlebenden ist. Mögen die Ursachen hiervon sein welche sie wollen, Thatsache bleibt es, dass mit der Zunahme der Anhäufung von Menschen die Zahl der Erkrankungen unter ihnen wächst, und zwar nicht bloss dann, wenn der Zuwachs auf einem nicht entsprechend weiteren Raum sich vollzieht, sondern selbst dann, wenn der Raum im Verhältniss zur Vermehrung der Bewohnerzahl wächst, so dass der auf ein Individuum treffende Raum gleich gross bleibt. Es resultirt daraus die Lehre, dass eine Kaserne ceteris paribus um so gesunder ist, je weniger Soldaten sie aufnimmt. Die Richtigkeit dieses Grundsatzes, welchen die zur Untersuchung und Bekämpfung der Ursachen der hohen Mortalität in den alten englischen Kasernen eingesetzte Commission in ihrem im Jahre 1861 veröffentlichten Berichte als obersten aufgestellt hat, ist durch den Erfolg, den seine Einhaltung hatte, auf das Glänzendste bewiesen worden. In England ist nämlich nach Einführung der neuen Kasernen, welche aus einzelnen kleinen Pavillons bestehen, deren jeder höchstens zwei Stockwerke mit zusammen vier Zimmern hat, die Gesammtmortalität von 17 ‰ auf die Hälfte, in den permanenten Lagern zu Aldershot und Shortcliffe sogar auf 1/3, die Sterblichkeit an Phthise aber von 8 ‰ in den Jahren 1830—1846, auf 3,1 ‰ von 1859—1866, und von 1867 bis 1875 sogar auf 2,51 ‰ gesunken.[1]) Parkes hebt auch ausdrücklich hervor, dass alle übrigen Verhältnisse in der Armee die gleichen geblieben sind, mit alleiniger Ausnahme der Wohnungsverhältnisse,

---

1) Parkes, A manual of practical hygiene. 5. edition edited by F. de Chaumont. London, J. & A. Churchill 1878. p. 610 u. 611.

die wesentlich verbessert wurden, und dass daher der Verbesserung der Wohnungen allein dieses Resultat zu verdanken sei. Roth und Lex [1]) theilen diese Anschauung, indem sie die bedeutende Verminderung der Phthisismortalität, die erfreulicherweise in den meisten Armeen im Laufe der letzten Jahrzehnte eingetreten ist, auf die vielfachen Verbesserungen in der Einrichtung des militärischen Lebens und die fortschreitende Würdigung der allgemeinen Salubrität, besonders in Bezug auf Wohnung und Luftbeschaffenheit zurückführen. Auch stimmen die Autoren der verschiedensten Nationen alle darin überein, dass an der noch vor Kurzem in den Armeen herrschenden abnorm hohen Sterblichkeit die schlechten Kasernen die Schuld tragen, und fordern daher deren Verbesserung.

Die ungünstigen sanitären Zustände in den Kasernen werden aber geschaffen, einerseits durch das Anhäufen grosser Menschenmengen in einem Gebäude, namentlich das Aufeinanderthürmen von Stockwerken, mit anderen Worten die zu weit getriebene Centralisation, und andererseits durch die zu sparsame Zumessung des Luftraumes und die unzulängliche Ventilation in den Wohnräumen.

Man fängt in neuerer Zeit an bei dem Neubauten von Kasernen von dem Princip möglichster Centralisation abzugehen, aber immerhin ist es noch nicht allzu lange her, dass Kasernen erbaut wurden, die nicht nur für ein Regiment, sondern einige, die sogar für eine ganze Brigade bestimmt sind. So muss z. B. die Napoléonkaserne in Paris 2230, die Prince-Eugènekaserne in Paris 3235, die Saint-Charleskaserne in Marseille 2250, und die Port-Dieukaserne in Lyon 5000 Mann aufnehmen.[2])

In Deutschland ist jetzt durch die Vorschriften über die Einrichtung und Ausstattung der Kasernen festgesetzt, dass, wenn es die Umstände zulassen — und in grösseren Garnisonen in der Regel — ein Bataillon oder Cavallerie-Regiment, oder eine Artillerie-Abtheilung in einer Kaserne beisammen wohnen soll. In Oesterreich sollen nach den jetzigen Bestimmungen [3]) Kasernen grundsätzlich für folgende Belagsgrösse angelegt werden: a) bei der Infanterie und bei der Jägertruppe mindestens für ein Bataillon, höchstens für ein Regiment; b) bei der Cavallerie mindestens für eine Division, höchstens für ein Regiment; c) bei der Feld-Artillerie mindestens für eine

1) Roth u. Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 3. Bd. 1877. S. 393.

2) Morache, Traité d'hygiène militaire. Paris, J. B. Baillière et fils 1874. p. 260.

3) Anleitungen für die Anlage von neu zu erbauenden Kasernen. Zu § 5 des Einquartierungsgesetzes. Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1877. S. 5.

Batterie-Division, höchstens für ein Regiment; d) bei der Festungsartillerie für ein Bataillon; e) bei der Genie- und Pioniertruppe mindestens für ein Bataillon, höchstens für ein Regiment; f) bei den Fuhrwesen-Corps für eine oder mehrere Escadronen.

Mit der Grösse in engem Zusammenhange steht die Grundform der Kasernanlagen. Hier wie dort existiren beim Kasernbauwesen zwei diametral entgegengesetzte Systeme, nämlich 1. das Centralisations- und 2. das Decentralisationssystem.

1. Das Centralisationssystem — grosse Gebäude mit mehreren Stockwerken, welche eine möglichst grosse Menge von Truppen aufnehmen, mit Trennung der Abtheilungen nach Höhenabschnitten — welches das ursprüngliche und bis in die Neuzeit das einzige war, und nach welchem daher, mit ganz wenigen Ausnahmen, sämmtliche Kasernen der europäischen Staaten, England ausgenommen, erbaut wurden, schliesst, je nach der inneren Anlage der Gebäude, zwei Unterabtheilungen oder Typen in sich:

a) Die Kasernen nach dem VAUBAN'schen Typus. Sie sind charakterisirt durch ihre quadratische Form, indem das ganze Gebäude ein allseitig geschlossenes Quadrat darstellt, in dessen Mitte sich ein Hof befindet. Dieser Typus, welcher zugleich der älteste ist, hat sich auffallender Weise trotz seiner grossen hygienischen Mängel lange Zeit hindurch, zum Theil selbst bis in die Neuzeit fort behauptet. Ein grosser Theil der Kasernen in Oesterreich und Preussen und besonders in Frankreich gehören demselben an. Die Kasernen des 2. Garde-Regiments und der Garde-Artillerie in Berlin und die Napoléonskaserne in Paris sind Beispiele dafür. Die hauptsächlichsten Nachtheile desselben sind, einerseits, dass der Hof, von dem jede Luftströmung abgehalten ist, und der um so mehr der Einwirkung der Sonne entzogen ist, je höher die Gebäude sind, nie ganz trocken wird, wenigstens sein Untergrund immer feucht bleibt, auch wenn die Oberfläche trocken scheint, und andererseits, dass eine genügende Ventilation im Inneren des Gebäudes so ziemlich unmöglich ist, weil der Luftzutritt gehindert ist. Einige Verbesserung wird dadurch herbeigeführt, dass entweder eine Seite des Vierecks oder aber die Winkel, in welchen die Flügel des Baues zusammenstossen, offen bleiben, so dass der Luft und dem Licht freierer Zutritt gewährt wird. Unter allen Umständen aber muss dieser Typus vom hygienischen Standpunkt aus verworfen werden.

b) Die Kasernen nach dem linearen Typus. Sie bestehen aus einem geradelinigen Hauptgebäude, an welchem sich Flügel befinden können, die senkrecht zu ersterem gestellt sind. Ist dies der

Fall, so dürfen aber die letzteren nicht zu weit vorspringen. Sie sollten, wenn sie sich nur an den beiden Enden befinden nicht länger sein, als höchstens ein Drittheil der Länge des Hauptgebäudes und mindestens um ihre 2—3fache Höhe von einander abstehen. Sind deren auch an anderen Stellen des Hauptgebäudes, was übrigens zu vermeiden ist, so müssen sie natürlich kürzer und niedriger sein, um sich nicht gegenseitig Luft und Licht zu nehmen. STROMEYER[1]) will, dass Flügel überhaupt nicht länger sind, als 25 Fuss (ca. 7 Meter). Im Uebrigen hat diese Form den grossen Vorzug vor der vorigen, dass sie eine Orientirung des Hauptgebäudes nach der entsprechenden Himmelsrichtung und unbehinderten Licht- und Luftzutritt gestattet. Wenn daher die Umstände dazu zwingen eine Kaserne nach dem Centralisationssystem zu bauen, so ist der lineare Typus die beste Form, die man wählen kann und es ist bei guter innerer Disposition der Räume in der That auch möglich verhältnissmässig gute Kasernen nach diesem Typus herzustellen, wie z. B. die neuen Kasernen der Albertstadt bei Dresden.

Was die innere Anordnung der Räumlichkeiten centralisirter Kasernen anlangt, so war der ursprüngliche Bauplan VAUBAN's derartig, dass auf jeder Seite einer Treppe die Wohnräume sich befinden. Dieselben sind direct von der Stiege aus zugänglich und werden durch eine parallel der Längsachse des Gebäudes verlaufende Wand in der Mitte getheilt, so dass in jedem Stockwerke auf jeder Seite der Stiege je zwei Wohnräume liegen. Diese Anordnung hat den Uebelstand, dass die Zimmer sich schwer lüften lassen und bei einiger Tiefe des Gebäudes auch schlecht beleuchtet sind, weil die Fenster nur an einer Seite derselben liegen. Es wurde daher später (1820) durch den General HAXO eine Modification eingeführt, durch welche die Mittelmauern weggelassen wurden und Räume entstanden, welche die ganze Trakttiefe einnehmen, mit gegenüberliegenden Fenstern an beiden Stirnseiten. Dieser Typus wurde in Frankreich im Wesentlichen bis in die neueste Zeit beibehalten.

Eine andere Art der Anordnung bietet das sogenannte Corridorsystem, nach welchem wohl der grösste Theil der Kasernen in Deutschland und Oesterreich erbaut ist. Der Gang verläuft entweder in der Mitte, so dass die Zimmer auf beiden Seiten desselben liegen, oder es ist nur eine Reihe von Zimmern vorhanden, mit einer Thür nach einem Gange, der bei den quadratischen Kasernen sich in allen Stockwerken um den Hof herumzieht (das sogenannte spanische System).

1) L. STROMEYER, Maximen der Kriegsheilkunst. 2. Aufl. Hannover 1861. S. 2.

Von hygienischen Gesichtspunkten aus betrachtet verdient die Modification von Haxo entschieden den Vorzug vor dem Corridorsystem, denn einestheils erlaubt sie eine ausgiebige Lüftung durch die sich gegenüberliegenden Fenster und anderentheils wird durch dieselbe vermieden, dass sämmtliche Räume eines Stockwerkes mit einander in directer Communication stehen, wie dies durch einen Gang geschieht, wodurch dann die Luftverunreinigung leicht aus einem Zimmer in die anderen gelangt und namentlich die Ausbreitung von epidemischen Krankheiten sehr erleichtert werden kann.

Am schlechtesten sind die Anlagen mit einem Mittelgang zwischen zwei Zimmerreihen, da der Gang weder Luft noch Licht eintreten lässt. Seitliche Gänge sollten mit Rücksicht auf die Orientirung des Gebäudes immer auf der Nord- oder Westseite desselben liegen.

2. Das Decentralisationssystem oder Blocksystem, bei welchem mehrere kleinere Gebäude zusammen das Kasernement eines Truppentheiles bilden und eine Trennung der Abtheilungen nach Längsabschnitten stattfindet, wurde von der englischen Barraks-Improvement-Commission vorgeschlagen und auf ihre Veranlassung in England angenommen und allgemein durchgeführt, auch hat es in den Vereinigten Staaten von Nordamerika häufige Anwendung gefunden. Die Gebäude sind dabei so aufgestellt, dass die Luft frei zwischen ihnen circuliren kann, und dass sie sich gegenseitig den Lichtzutritt nicht benehmen. Zu diesem Behufe ist es nöthig, dass jeder Block in der entsprechenden Entfernung von dem nächsten sich befindet und diese Distanz sollte wenigstens gleich der Höhe der Gebäude, wenn möglch aber grösser sein. Jeder Pavillon ist nur für eine geringe Anzahl von Soldaten bestimmt, besteht der ganzen Tiefe nach nur aus einem Raum, hat daher keine seitlichen Gänge und an beiden Langseiten gegenüberliegende Fenster, so dass der Lüftung durch Oeffnen der Fenster ein ausgiebiger Effect gesichert ist. Ausserdem war ursprünglich in England projectirt, dass jeder Block nur eingeschossig sein sollte, es ist jedoch später wegen der grossen Kosten noch ein weiteres Stockwerk zugelassen worden.

Bei der gruppenweisen Aufstellung kann den Blockreihen eine solche Anordnung gegeben werden, dass die Längsachse der einzelnen Blöcke so gerichtet ist, wie es der für die Gegend passenden Orientirung entspricht.

Bei den Kasernen zu Aldershot besteht die äusserst zweckmässige Einrichtung, dass die Zwischenräume zwischen zwei Pavil-

lons durch Dächer aus Eisen und Glas überwölbt sind, was Folge hat, dass der auf beiden Seiten offene geräumige Hof trocken bleibt.

Die englischen Blocks haben eine Länge von etwa 140 lischen Fuss (42,7 Meter), eine Breite von etwa 22 Fuss (6,7 M und der Zwischenraum zwischen je zweien derselben beträgt 64 Fuss (19,5 Meter), oder das Doppelte der Höhe eines Gebäud Der Plan, nach welchem die einzelnen Blocks gebaut sind, is Allgemeinen der, dass der Eingang in der Mitte einer der Lange angebracht ist; rechts und links von demselben befindet sich je Zimmer für etwa 25 Mann und ein Unteroffizierszimmer; an den den Enden liegt je ein Waschraum und ein Pissoir. Die Ab sind entweder ausserhalb der Pavillons und stehen dann oft d einen gedeckten Gang mit diesen in Verbindung, oder sie befi sich im Centrum jedes Blockes.

Eine Modification des englischen Blocksystemes ist das, seinem Erfinder, dem französischen Ingenieur TOLLET genannte stem Tollet, nach welchem in Frankreich in den letzten Ja Kasernen in Bourges, Cosne, Autun und Macon erbaut wu TOLLET ging von der Idee aus, ein Profil der einzelnen Pavi herzustellen, das die vollste Ausnützung des von der Constru umschlossenen Raumes gestattet, also diesem den grössten Lufti bei dem kleinsten Materialaufwand gewährt. Als das diesem Zw am meisten entsprechende Profil der Gebäude wählte er die I des Spitzbogens. Jeder Block ist für höchstens 70 Mann bered soll nur erdgeschossig sein und Mannschafts-Wohnräume entha die durch keine Längszwischenwände unterbrochen sind, sondern ganze Tiefe einnehmen, so dass sie Fenster an beiden Langs haben. TOLLET hat ferner die Bestimmung getroffen, dass das structionsmaterial unverbrennlich und von einer Beschaffenheit dass es sowohl durch Waschungen, als auch durch Einwirkung Flammen gereinigt werden kann. Er stellt daher seine Geb aus einem Gerippe eiserner Bögen her, deren Zwischenfelder den ständen entsprechend bei permanenten Anlagen mit Ziegeln, B u. s. w. ausgefüllt werden.

Die Erfahrungen, welche bis jetzt in Frankreich mit dem TOLL schen System gemacht wurden und die Beurtheilung, welche es Seiten einer Commission der Société de médecine publique et d giène professionelle, die eigens zu dessen Prüfung zusammenges

1) PARKES l. c. S. 539.

wurde, fand, sind demselben ungemein günstig.[1]) Nicht minder anerkennend haben Larrey[2]) in der Acad. des sciences und Comparan[3]) im französischen Senate über das Tollet'sche System sich ausgesprochen und warm dessen Annahme empfohlen. Gruber, der sich eingehend mit seinem Studium befasst hat, nennt es geradezu das System der Zukunft und zwar jener Zukunft, in welcher auch die Kasernen und Militärspitäler in jeder Beziehung nach hygienischen Grundsätzen gebaut und angelegt werden.[4]) Es dürfte daher hier am Platze sein die Grundsätze folgen zu lassen, welche Tollet für sein System des Kasernenbaues aufgestellt hat. Er fordert[5]):

1. Aufstellung der Kasernen in der Nähe der Städte, aber in der reinen Landluft, auf einem erhabenen Terrain, das dem Klima entsprechend orientirt, durchlässig oder leicht zu drainiren ist, und Trinkwasser im Verhältniss von wenigstens 50 Liter pro Kopf und Tag zu liefern vermag.

2. Verminderung der Dichtigkeit der Kasernirten durch Decentralisation und Zerstreuung der Wohngebäude auf eine Fläche von mindestens 50 □ Meter pro Kopf.

3. Herstellung von kleinen Blocs als Wohngebäude, die nicht mehr als höchstens 70 Mann aufnehmen. Abstand dieser Gebäude von einander, dessen Breite, wenigstens das 1½ fache ihrer Höhe beträgt. Gemischte (doppelte Façade), gleichförmige Orientirung, lange Seitenwände. Vollständige Trennung und Entfernung der accessorischen Dienstgebäude (Stallungen, Küchen, Cantinen, Krankenstuben etc.), die Emanationen hervorbringen können, welche der Salubrität Eintrag thun.

4. Architektonische Dispositionen, welche die die Miasmen absorbirenden Flächen und die Hohlräume, die dieselben verbergen und conserviren, reduciren; welche die natürliche Ventilation begünstigen und zu gleicher Zeit die Sicherheit bieten, dass die Gebäude gesund bleiben und unverbrennlich sind.

5. Abrundung der Winkel und Weglassung des Holzwerks, vor allem vollständige Beseitigung der Stockwerke und in Folge dessen der horizontalen Scheidewände, die dadurch, dass sie der Infection

1) Revue d'hygiène et de police sanitaire 1879. p. 1009—1027.

2) Comptes rendus de l'Acad. franç. Tome 78. p. 999.

3) Journal officiel de la République Française v. 4. Okt. 1879. p. 9159 u. v. … Dec. 1879. p. 10709.

4) Gruber, Neuere Krankenhäuser. Wien, Faesy u. Frick 1879.

5) Tollet, Mémoire présenté au congrès international d'Hygiène de Paris 1878 sur les logements collectifs — Casernes. p. 15.

doppelt ausgesetzt sind, nicht nur durch die Bewohner von sondern auch durch die Emanationen derer unterhalb, eine Quel Insalubrität werden, während sie zu gleicher Zeit das hauptsäch Hinderniss für die natürliche Ventilation der Wohnräume ab Anbringung der Aus- und Eintrittsöffnungen für die Luft an denj Stellen der Säle, welche von den Bewohnern am meisten e sind und Herstellung derselben in einer Weise, dass die L Inneren dem Bedarfe entsprechend erneuert werden kann.

6. Reduction des Cubikinhaltes der Baumaterialien auf im hö Falle 3,5 Cubikmeter pro Kopf, dagegen Vermehrung der Grun und des Luftcubus; mindestens 3,5 □Meter Grundfläche und 22 meter Luftraum für einen Infanteristen, 4,2 □Meter Grundfläc 25 Cubikmeter für einen Cavalleristen.

Verlegung der Eintrittsöffnungen für die frische Luft in di neren Theile der Mauern um die Fensteröffnungen (allèges des cr und in die Höhe der Dachrinne; sie sind mit Metallgittern z sehen, welche die Diffusion der zufliessenden Luft sichern, Ver der Austrittsöffnungen für die verbrauchte Luft in die höch genen Theile, d. h. in die Verfirstung und Versehen derselb Klappen.

7. Erhaltung der Kasernen und ihrer Zugänge in fortw sauberem Zustand und Bewahrung des Wohlbefindens der Sol dadurch, dass man ihnen Waschräume gibt und Bäder zu Verfügung stellt.[1])

Vergleicht man das Centralisations- und Decentralisations von hygienischen Gesichtspunkten aus mit einander, so kan irgendwie erheblicher Zweifel darüber bestehen, dass dem I tralisationssystem weitaus der Vorzug gebührt. Jeder Zweifel verschwindet, wenn man noch die oben angeführten Erfahr in England und jene bezüglich des TOLLET'schen Systems in I reich, von welchen weiter unten die Rede sein wird, mit in gung zieht. Wie bei den Lazarethen, so muss auch bei den Ka der Grundsatz gelten, dass die möglichste Zerstreuung und A nung der Fläche nach, mit einem Worte die möglichste Dece sation angestrebt werden muss. Ihr gehört die Zukunft und sie an die Stelle treten des bis jetzt geübten Zusammendränge Truppen in riesige, vielstöckige Gebäude, in welchen es an und Luft mangelt, die eine ausreichende Ventilation ausserorde erschweren, wenn nicht geradezu unmöglich machen, die all

1) Näheres über das TOLLET'sche System s. u.

dem Uebelstande leiden, dass jeder einzelne, meist selbst überfüllte Wohnraum von anderen von dergleichen Beschaffenheit umgeben ist, so dass bei jeder Temperaturdifferenz zwischen den Wohnräumen, die Luft der einen in die anderen gelangt, wozu in den oberen Stockwerken noch kommt, dass die verdorbene Luft aus den darunter liegenden Räumen zu den Emanationen der eigenen Bewohner hinzukommt, indem sie durch Decke und Fussboden hindurch dringt; die ausserdem, wenn sie hoch sind, durch das viele Auf- und Absteigen die Kräfte der Soldaten in unnöthiger Weise in Anspruch nehmen, und deren viele und dicke Wände Aufspeicherungsplätze für sich zersetzende organische Stoffe und Brutstätten für niedere Organismen bilden, welche ernste Gefahren für Leben und Gesundheit der Bewohner bedingen können.

Was den Einwurf anlangt, dass es wohl hygienisch gut sein könne grössere Kasernen in isolirte Gebäude zu theilen, dass man aber dabei zu sehr gegen die Oekonomie verstosse, so will ich statt einer längeren Auseinandersetzung der Gründe für und wider, mich darauf beschränken, den Ausspruch eines Fachmannes zu citiren. GRUBER nämlich spricht sich darüber folgendermaassen aus[1]): „Die Oekonomie leidet, wenn man Räume, die sich leicht über einander setzen lassen — wofür es aber, wie ich früher gesagt habe, eine Grenze gibt — zu sehr nebeneinander ausbreitet. Die Oekonomie leidet aber auch dann, wenn man Räume, die nach ihrer Bestimmung verschiedene Flächenausdehnungen und Höhe haben können, alle unter ein Dach steckt, weil dann auch der nach seinem Zwecke kleine Raum sich den Maassverhältnissen des grössten unterordnen muss, also die nach der Bestimmung der Räume bei ökonomischem Baue so wünschenswerthe Variation in den Geschosshöhen und Fensterachsendistanzen unmöglich wird, wenn man nicht architektonische Monstra schaffen will, wozu wohl kein Architekt die Lust verspüren dürfte. Ich komme also gerade zu dem umgekehrten Resultate, nämlich dass bei Etablissements, welche Räume von sehr verschiedenen Zwecken zu enthalten haben, die Theilung in selbständige Pavillons ökonomischer ist, als der Zusammenbau endloser Trakte.“ GRUBER verweist im Uebrigen auf Bahnhofs- und Industriebauten der verschiedensten Art, wo überall die Theilung der Etablissements nach den verschiedensten Raumzwecken sehr weitgehend durchgeführt wird.

Ein Punkt verdient ferner noch besonders zu Gunsten kleiner ge-

---

1) Die Anforderungen der Militärgesundheitspflege an den Kasernbau von FR. GRUBER, k. k. Hauptmann u. s. w. Organ des Wiener militär-wissenschaftlichen Vereins. 7. Bd. 1873. S. 171.

trennter Gebäude hervorgehoben zu werden, nämlich die grosse Leichtigkeit, beim Ausbrechen einer Epidemie einen Pavillon zu räumen und vorübergehend zu schliessen, während Seuchen in einer grossen Kaserne enorme Störungen verursachen.

Wenn daher, sobald es sich um den Bau einer Kaserne handelt, ein genügend weiter Platz zur Verfügung steht, so kann man keinen Augenblick im Zweifel sein, für welches System man sich entscheiden muss. Es kann nur dasjenige isolirter einstöckiger Pavillons sein, die durch weite Zwischenräume getrennt sind, so dass Licht und Luft im Ueberfluss Zutritt haben. Ich befinde mich mit dieser Anschauung in vollkommenem Einklang mit der Section für Armeehygiene auf dem dritten internationalen Congress für Hygiene zu Turin 1880, welche auf TRÉLAT's Antrag folgende Resolution fasste: „In Erwägung, dass alle grossen Wohnbauten die Anbringung zahlreicher innerer Abtheilungen mit sich bringen: — Scheidemauern, Bretterwände, Fussböden; — dass die Materialien, welche diese Abscheidungen bilden, einestheils der unmittelbaren Einwirkung der Lebenseffluvien unterliegen und anderentheils der directen Einwirkung der Atmosphäre entzogen sind; — und dass dieser doppelte Umstand eine beständige Quelle von örtlicher Infection und von Gefahren für die Bewohner bildet, in um so höherem Maasse, als die Gebäude ausgedehnter und ihre Bewohnung eine anhaltende ist, spricht die Section den Wunsch aus: dass die Kasernen in Zukunft aus isolirten Pavillons ohne Stockwerke und ohne innere Abtheilungen hergestellt werden mögen." [1])

Eine Schwierigkeit ist nur dann vorhanden, wenn der zur Verfügung stehende Platz beschränkt ist, und die Kaserne darauf unweigerlich gebaut werden muss. Aber auch dann muss man an dem oben Gesagten festhalten und sie nur für eine beschränkte Zahl von Soldaten bestimmen. Ein Bataillon oder höchstens 600 Mann sollte das Maximum sein, das bei einer Kaserne nach der alten Bauart nie überschritten werden darf. In keinem Falle aber darf eine andere Anordnung gewählt werden, als die lineare, höchstens mit zwei im Verhältniss zur Länge des Gebäudes kurzen Seitenflügeln.

III. Orientirung und Gruppirung der Kaserngebäude.

Von einer Orientirung im hygienischen Sinne kann eigentlich nur bei Kasernen nach dem linearen Typus die Rede sein. Bei der Festsetzung der Orientirung ist einerseits auf möglichste Beför-

1) Deutsche Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. 13. Bd. 1881. S. 144.

derung der natürlichen Ventilation Rücksicht zu nehmen. Es ist daher am empfehlenswerthesten die Kaserne so zu stellen, dass die eine Langseite direct gegen die herrschende Windrichtung zu gerichtet ist. Andererseits ist mit Hinsicht auf die Beleuchtung und Erwärmung der Wohnräume durch die Bestrahlung seitens der Sonne die Rücksicht auf die Himmelsrichtung in dieser Beziehung nicht zu vernachlässigen. Hier besteht nun ein grosser Unterschied je nach der geographischen Lage der Kaserne in südlichen oder nördlichen Klimaten. In südlichen Gegenden besteht die Aufgabe darin die Wohnräume möglichst vor länger dauernder directer Bestrahlung zu schützen. Hier wird es also gerathen sein die Längsachse von Osten nach Westen und die Front nach Norden zu richten. In mehr nördlichen Zonen aber empfiehlt es sich die Längsachse von Nord nach Süd, oder besser von Nordost nach Südwest zu richten, so dass die eine Langseite nach Nordwest und die andere nach Südost zu sieht. Es ist die letztere Stellung desshalb die bessere, weil durch die schief auffallenden Sonnenstrahlen im Sommer eine sehr beträchtliche Erwärmung der nach Westen gelegenen Mauern und durch deren Vermittelung eine solche der nach Westen zu gelegenen Zimmer, namentlich während der Nacht, erfolgt, wie FLÜGGE[1]) durch Versuche festgestellt hat. Im anderen Falle aber sind bei einer Orientirung direct von Nord nach Süd oder von West nach Ost die Gebäude den kalten Winden sehr stark ausgesetzt.

Bei nur einer Reihe von Zimmern in jedem Stockwerke müssen diese in nördlichen Klimaten natürlich an der Sonnenseite, also am besten nach Südost zu gelegen sein.

In jedem einzelnen Falle aber müssen zur Bestimmung der Orientirung die localen meteorologischen Verhältnisse in Rechnung gezogen werden.

GRUBER[2]) äussert sich bezüglich der Orientirung der Kasernen folgendermaassen: „Es ist vor Allem nöthig die grossen Mannschaftszimmer so zu vertheilen, dass sie alle in möglichst gleichem Maasse der Sonne zugänglich werden. Sind in einem Gebäude die Wohnzimmer nur an eine Seite gelegt und von einem Gange begleitet, so ist es zu empfehlen, dieselben gegen Süden oder noch besser gegen Südosten zu wenden, so dass dann der Gang die Nordseite einnimmt. (Es lässt sich dies selbst bei hufeisenförmigen Gebäuden erreichen, wenn man von der — durchaus nicht nöthigen — Sym-

1) C. FLÜGGE, Beiträge zur Hygiene. Leipzig, Veit & Co. 1879.

2) GRUBER, Die Anforderungen der Gesundheitspflege an den Kasernbau. Organ des Wiener militär-wissenschaftl. Vereins. 7. Bd. 1873. S. 207.

metrie in der Trakteintheilung abgeht, also in einem Flügel den Gang statt nach innen nach aussen legt.) Sind aber in einem Längentrakt nach zwei Seiten Wohnräume zu legen, dann wird er am vortheilhaftesten orientirt sein, wenn seine Längsachse mehr oder weniger mit der Richtung der Nordlinie zusammenfällt, da in diesem Falle beide Seiten desselben von der Sonne getroffen werden. Die eine Vormittags, die andere Nachmittags."

„Durch die Erfüllung der Bedingung einer genügenden Beleuchtung werden aber auch in der Regel schon Verhältnisse geschaffen, welche dem Luftwechsel günstig sind, da dieser von der Raumbildung namentlich verlangt, dass ein grosser Theil der Umfassungswände nach aussen freistehe."

Hinsichtlich der Gruppirung der Kaserngebäude muss als oberster Grundsatz gelten, dass dieselbe so durchgeführt ist, dass Luft und Licht von allen Seiten ungehinderten Zutritt haben und die Gebäude sich in diesen Beziehungen nicht gegenseitig Eintrag thun. Zu vermeiden sind daher alle geschlossenen Formen, das zu weite Vorspringen von Flügeln, ferner die zu geringe Entfernung der Gebäude von einander, so dass also die Zwischenräume zwischen denselben mindestens so gross sind, als die Gebäude hoch sind. Bei berittenen Truppen sollen die Ställe in nicht grosser Entfernung von den Wohnräumen sich befinden, aber wo möglich nicht gegen die Seite der herrschenden Windrichtung zu gelegen sein. Beim Pavillonsystem sollen auch alle übrigen Gebäulichkeiten, welche übele Gerüche verbreiten oder schädliche Emanationen entwickeln können, wie Küchen, Schmieden, Krankenzimmer u. s. w. von den zum Bewohnen bestimmten getrennt und entfernt sein.

IV. Construction.

Stockwerke. Es ist weiter oben schon dargethan worden, dass bei Kasernen von Seiten der Hygiene die möglichste Beseitigung aller Stockwerke und die Herstellung von nur erdgeschossigen Gebäuden zu Wohnzwecken gefordert werden muss, wie dies die Barraks-Improvement-Commission und TOLLET als Princip für den Kasernenbau aufgestellt haben. Dieses Postulat kann durch den Einwand, dass die grössere Terrainfläche, welche hierdurch für eine Kasernanlage erforderlich ist, die Kosten zu hoch steigert, nicht von kurzer Hand aus der Welt geschafft werden. Im Gegentheil geht aus den diessbezüglichen Angaben von TOLLET und von GRUBER hervor, dass bei Anwendung der TOLLET'schen Construction und unter der Voraussetzung, dass die Kasernen an die Peripherie der Städte verlegt

werden, die eingeschossigen Pavillonkasernements nicht oder nur wenig theurer, unter Umständen sogar billiger zu stehen kommen, als die Massivkasernen alten Styles. Ernstliche Hindernisse können daher nur da zu Tage treten, wo die Möglichkeit zur Erwerbung des nöthigen Platzes fehlt. Ist dieser nicht zu beschaffen, so muss wenigstens an dem Grundsatz unbedingt festgehalten werden, dass drei Stockwerke (Erdgeschoss, erster und zweiter Stock) über einander das Maximum sind, das bei einer Kaserne unter keinerlei Verhältnissen überschritten werden darf. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand. Einerseits soll der Anhäufung von Menschen unter einem Dache möglichst vorgebeugt und das Aufhören der Conglomeration enormer Massen der porösen, leicht inficirbaren Baumaterialien, sowie vorzüglich die Beseitigung der übereinanderliegenden Wohnräume und der transversalen Scheidewände zwischen denselben, die gewiss häufig eine fruchtbare Brutstätte krankheitserregender Momente darstellen, erstrebt, und andererseits den Soldaten die gar nicht unbedeutende Anstrengung des oftmaligen Ersteigens vieler Treppen erspart werden. Mit Recht bemerkt MEYNNE [1]) in letzterer Beziehung, dass der Baumeister, welcher in Antwerpen eine Kaserne ohne Noth so anlegte, dass die dort liegenden Soldaten 89 Stufen zu ihren Quartieren zu steigen hatten, keine Ahnung von den dienstlichen Verhältnissen der Soldaten gehabt haben müsse. Einer der hauptsächlichsten Uebelstände vielstöckiger Kasernen ist, wie schon erwähnt, ferner der, dass, durch den in jedem bewohnten Hause vorhandenen aufsteigenden Luftstrom, den oberen Stockwerken die verdorbene und verbrauchte Luft aus den darunter liegenden fortwährend zugeführt wird, die in dem Maasse sich verschlechtern muss, je mehr bewohnte Etagen sie passirt.

Um die Wohnräume im Erdgeschoss trocken zu erhalten, ist es nothwendig, dass sich unter demselben luftige, trockene, gewölbte Keller befinden. Muss eine Kaserne aus irgend welchen Gründen auf feuchtem und sehr mit organischen Ueberresten imprägnirtem Boden, oder auf einer sehr tiefliegenden Terrainstufe erbaut werden, so dürfte es sich empfehlen, nach dem Vorschlag von PORT den ganzen Boden des Kellers mit einer luftdicht schliessenden Lage von gestampftem Lehm und darüber einer Asphaltschichte zu überziehen, um auf diese Weise die directe Communication zwischen der Luft der Wohnräume und jener des Bodens unter dem Gebäude möglichst aufzuheben.[2]) Ebenfalls zu berücksichtigen ist RENK's Vorschlag,

1) MEYNNE, Hygiène militaire. Bruxelles 1856. S. 19.
2) Münchener Aerztliches Intelligenzblatt 1880. Nr. 19. S. 209.

in die Kellersohle gemauerte Kanäle einzulegen, welche mit den Küchenschornsteinen in Verbindung gesetzt werden.[1]) Durch dieses Verfahren soll gleichfalls das Eindringen von Grundluft in die Häuser verhindert werden.

Bei Baraken wird in sehr zweckmässiger Weise durch Herstellung eines oberirdischen Unterbaues eine Luftschichte zwischen Boden und Wohnung eingeschoben, die, da sie den Luftströmungen ausgesetzt ist, fortwährend durch frische Luft erneuert wird. Sollte bei grossen Gebäuden sich eine Anlage von Kellern wegen hohen Grundwasserstandes oder aus anderen Gründen nicht ausführen lassen, so lässt sich eine dieser Construction im Prinzip ähnliche dadurch herstellen, dass unter den Wohnräumen des Parterregeschosses Lufträume angebracht werden, die durch Oeffnungen im Sockelmauerwerk, sowie durch einen bis über das Dach reichenden, wenn möglich neben einem Rauchfang ziehenden, Ventilationsschlot mit der Aussenluft in Verbindung stehen. Die Oeffnungen im Sockelmauerwerk müssen so vertheilt sein, dass nirgends stagnirende Luftschichten entstehen können.

Gänge werden am besten, wie beim Pavillonsystem, ganz vermieden, weil sie den Uebertritt schlechter Luft von einem Wohnraum in einen anderen begünstigen und jedenfalls die Beleuchtung und Ventilation der Wohnstuben beeinträchtigen. Ganz zu verwerfen sind Mittelgänge zwischen zwei Zimmerreihen. Lassen sich Gänge nicht umgehen, so dürfen sie nur an einer Seite des Gebäudes liegen, nur eine Reihe von Zimmern verbinden und müssen sie reichlich mit Fenstern besetzt sein, damit sie gut beleuchtet sind und leicht gelüftet werden können. Im Allgemeinen liegen die Gänge dann am besten gegen Südwesten, Westen oder Norden zu. Die HAXO'sche Modification des VAUBAN'schen Kasernenbautypus (s. o.) bietet dadurch, dass sie Gänge vollständig entbehrlich macht, grosse Vortheile und ist daher dem Corridorsystem entschieden vorzuziehen.

Treppen müssen geräumig und gut beleuchtet sein und wo möglich vom Boden bis unter das Dach reichen. Sie dürfen nicht zu steil sein und sollen breite, nicht zu hohe Stufen haben, ersteres besonders in Kasernen berittener Truppen wegen der Sporen. Treppen mit Absätzen sind den Wendeltreppen bei Weitem vorzuziehen, da häufig eine grössere Anzahl von Menschen dieselben zu gleicher Zeit passiren muss.

1) RENK, Ueber das Eindringen der Bodenluft in die Häuser. Tageblatt d. 54. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte in Salzburg 1881. S. 193.

Vor Allem müssen die Stiegen aus unverbrennlichem Material sein. Holz ist daher ganz zu verwerfen. Es hat übrigens ausser seiner Brennbarkeit auch noch den Fehler, dass es mehr Staub verursacht und schwerer zu reinigen ist, als Stein. Am meisten empfiehlt sich als Material Eisen oder harter Stein z. B. Granit.

Bezüglich der Baumaterialien muss im Besonderen auf den betreffenden Abschnitt dieses Handbuches verwiesen werden. Hier mag es genügen darauf hinzuweisen, dass als das Maassgebende bei der Wahl des Materials immer im Auge zu behalten ist, dass es fest, nicht allzu hygroskopisch, dagegen möglichst porös sei, um der natürlichen Ventilation nach Kräften Vorschub zu leisten, ferner, dass es feuerfest und trocken ist und eine geringe Wärmeleitungsfähigkeit besitzt. Es verdient im Allgemeinen eine Construction aus gebrannten Backsteinen, Mörtel und Eisen, wie Tollet sie vorschlägt, den Vorzug vor allen anderen. Bruchsteine sind meist weniger porös.

Die Aussenmauern müssen so dick sein, dass sie, ohne der natürlichen Ventilation zu grosse Hindernisse entgegen zu setzen, eine gehörige Durchwärmung der Räume zulassen. Es ist vortheilhaft in den Mauern einen Luftraum auszusparen. Die darin befindliche Luftschichte bildet der äusseren Luft gegenüber eine Art von Schutzwand, sie schützt im Winter gegen Kälte und im Sommer gegen die Wärme; ausserdem kann sie von grossem Vortheil bei der Ausführung der Ventilationsanlagen sein, von welchen weiter unten die Rede sein wird. Um die Mauern der unteren Stockwerke, besonders des Erdgeschosses, vor Feuchtigkeit, welche aus dem Untergrund aufsteigen kann, zu schützen, sind Isolirmauern und Isolirschichten in Anwendung zu ziehen. Grosses Gewicht ist auch darauf zu legen, dass Kasernwohnräume erst dann bezogen werden, wenn das Mauerwerk vollkommen ausgetrocknet ist. So lange dies nicht der Fall ist, geht die natürliche Ventilation nur unvollkommen von Statten, ausserdem condensirt sich das durch die Respiration und Perspiration der meist zahlreichen Bewohner in grossen Mengen dampfförmig ausgeschiedene Wasser leicht unter diesen Umständen an den Wänden und erhält dieselben dauernd feucht.

Die Wände bilden theils in ihrem Innern, theils auch äusserlich, vorzüglich dann, wenn sie nicht ganz glatt sind, für alle Arten von Staub eine Ablagerungsstätte, an welcher dieser meist lange Zeit ungestört sich selbst überlassen bleibt. Es ist daher sowohl den organischen Stoffen zu ihrer Zersetzung, als auch den dem Staub beigemischten niedrigen organisirten Gebilden zu ihrer Vermehrung und Weiterentwickelung hinreichend Zeit und Gelegenheit gegeben.

Tollet hat desshalb ganz Recht, wenn er verlangt, dass bei Kasernen einerseits die Summe der pro Kopf treffenden Wandfläche möglichst herabgesetzt werde, und dass die mit der Aussenluft direct communicirende Oberfläche der Wände möglichst ebenso gross ist, als die mit der Luft im Innern in directer Berührung stehende und dass andrerseits alle einspringenden Winkel abzurunden und alle Vorsprünge zu beseitigen sind. Tollet selbst hat durch seinen Constructionsmodus erreicht, dass die von dem directen Contacte mit der Aussenluft abgeschlossenen und der directen permanenten Einwirkung der Menschen ausgesetzten, d. h. die inficirbaren Materialien, die nach dem französischen Massivtypus vom Jahre 1874 eine oberflächliche Ausdehnung von 12 haben, in den nach seinem System gebauten Kasernen in Bourges nur eine Ausdehnung von 1 erreichen.

Als Bedachung verdienen Dachziegel vor allen übrigen Materialien den Vorzug. Dächer aus Metallplatten sind viel weniger porös und stellen daher dem Entweichen der Luft grössere Hindernisse entgegen, sie leiten aber auch die Wärme viel besser und bewirken daher im Sommer eine sehr starke Erwärmung der darunter liegenden Räume.

Ausser den im Vorhergehenden aufgestellten Anforderungen muss die Construction einer Kasernanlage vom sanitären Standpunkt aus noch folgende Bedingungen erfüllen:

Vor Allem muss eine Kaserne für alle in Betracht kommenden Zwecke gross genug sein. In dieser Beziehung ist nicht nur darauf zu achten, dass der Raum für die gewöhnlichen Verhältnisse in jeder Richtung genügt, sondern, dass auch in ausserordentlichen Fällen, z. B. bei Einziehung der Reserven, keine Ueberfüllung der Räume nothwendig wird. Hierzu bedarf es einiger Reserveräume, die ausserdem noch den Vortheil gewähren, dass sie im Falle nothwendiger Reparaturen, oder der Räumung einzelner Zimmer beim Vorkommen epidemischer Erkrankungen, eine sehr willkommene Aushilfe bieten.

Was ferner die einzelnen Räumlichkeiten betrifft, so muss noch folgenden hygienischen Postulaten Rechnung getragen werden:

1. Keller dürfen nie zu Wohnräumen bestimmt werden, es sollen in denselben aber auch keine Lokalitäten sich befinden, in welchen die Soldaten täglich längere Zeit sich aufhalten, wie Putzräume etc. Ebensowenig sollten die zwischen dem obersten Stockwerke und dem Dache gelegenen Bodenräume zum Wohnen dienen, denn sie bieten zu wenig Schutz vor den Unbilden der Jahreszeiten, und sind des-

alb im Sommer viel zu heiss und im Winter zu kalt. Sie sollten ›diglich als Vorrathskammern benutzt werden.

2. Zum Wohnen, Schlafen, Putzen und Waschen sind getrennte Räume nothwendig, deren jeder auschliesslich einem dieser Zwecke ient; sehr zu wünschen wäre auch die Einrichtung eigener Speise-äle, die ausserdem vielleicht auch als Rauch- und Trinklokale Verwendung finden könnten. Die Einrichtung eigener Handwerker-tuben ist ebenfalls ein dringendes Bedürfniss.

3. Alle ökonomischen und Reinlichkeitszwecken dienenden An-agen, durch welche Luft und Boden verunreinigt werden können, wie Wasch- und Kochküchen, Badelokale, Abtritte etc. dürfen nicht im Wohngebäude selbst sich befinden, sondern müssen in eigenen von den letzteren getrennten Baulichkeiten untergebracht werden. Ganz besonders gilt dies von den Stallungen, über welche weiter unten des Weiteren die Rede sein wird.

Es fällt in die Augen, dass die Ausführung eines grossen Theiles der zuletzt gestellten Forderungen beim Pavillonsystem, weil in dessen Prinzipien beruhend, sich von selbst versteht. Ein anderer Theil derselben ist aber bei diesem System isolirter, gut ventilirter Wohnräume überhaupt überflüssig (z. B. getrennte Wohn- und Schlafräume), und es erhellen daraus aufs Neue die unleugbaren Vorzüge desselben. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist dagegen bei centralisirten Kasernenanlagen die Trennung der Wohn- und Schlafräume und die Verlegung der ökonomischen und Reinlichkeitsanlagen ausserhalb der Wohngebäude. Leider ist davon bis jetzt fast nirgends die Rede. Getrennte Wohn- und Schlafräume gibt es jetzt nur in den auch sonst vorzüglich eingerichteten neuen Kasernen der Albertstadt bei Dresden. Es hat aber auch das sächsische Armeecorps niedrigere Erkrankungszahlen, als die anderen norddeutschen Armeecorps.[1]) Die früheren hannoverschen Kasernen besassen ebenfalls eigene Schlafzimmer und dies ist noch der Fall in den nordamerikanischen Kasernen.

V. Mannschaftswohnräume.

1. Form und Grösse.

Form und Grösse der Zimmer richten sich im Allgemeinen nach dem System, wornach eine Kaserne gebaut ist. Da aber von jenen die Ventilations- und Beleuchtungsverhältnisse der Wohnräume in

1) Vergl. Roth u. Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 3. Bd. S. 493.

hohem Maasse abhängig sind, so tritt die eminente Bedeutung der Grundform einer Kasernanlage aufs Neue mit voller Klarheit zu Tage.

Die empfehlenswertheste Form für Kasernzimmer ist die von Rechtecken. Es ist indessen wohl zu beachten, dass bei dieser Form und nur einiger Grösse des Lokales der Sorge für Licht und Luft nur dann Genüge geleistet werden kann, wenn an zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Rechteckes Fenster vorhanden sind. Dass es besser ist, wenn möglich, die Langseiten zur Anbringung der Fenster zu verwenden, ist selbstverständlich. Bei den englischen Blocks und den TOLLET'schen Pavillons ist das Letztere immer der Fall.

Beim Corridorsystem ist es an und für sich schwierig Lokale mit gegenüberliegenden Fenstern, die alle ins Freie gehen, herzustellen. Wenn es aber auch gelingt, so werden die Räume sehr gross und sind aus dem Grunde, weil sie dann vielen Menschen zum Aufenthalt dienen müssen, nicht günstig. Das Letztere ist auch der Fall bei den Kasernen nach dem von HAXO modificirten Vauban'schen System (s. o. S. 274), welches in Frankreich früher vielfach angewendet wurde. ROTH u. LEX [1]) nehmen bezüglich der Grösse der Wohnräume an, dass die Zahl von 40 Mann in einem Zimmer das Maximum darstellen dürfte, wenn die Mannschaften in demselben schlafen.

Unregelmässige Zimmerformen sind selbstverständlich zu vermeiden, denn es bilden sich in denselben leicht sog. todte Ecken, in welchen die Lufterneuerung mit Schwierigkeiten verbunden ist und desshalb nur ungenügend erfolgt.

2. *Luftcubus und Ventilation.*

Die Sorge für die Erhaltung guter unverdorbener Luft in den Mannschaftswohnungen ist sicherlich eine der am schwierigsten zu erfüllenden Bedingungen beim Kasernbau. Dem ist es auch zuzuschreiben, dass die Luftverhältnisse der wunde Fleck sind, woran die Kasernen, wenn man von den englischen Blocks und den TOLLET'schen Baraken absieht, fast ohne Ausnahme leiden. Der deutlichste Beweis hierfür liegt in der Thatsache, dass in beinahe allen Kasernen sich jener specifische Geruch nach verdorbener Luft findet, der unter dem ominösen Namen „Kasernengeruch“ allerwärts bekannt ist.

Es ist hier nicht der Ort, die übelen Folgen, welche die chronische Einwirkung schlecht ventilirter Wohnräume für die Gesundheit

1) ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 577.

. sich zieht, ausführlicher zu schildern, es wird dies an anderen en dieses Handbuches zu geschehen haben. Hier genügt es sachen anzuführen, welche darthun, dass einerseits die Mortalität en Armeen überhaupt, in specie aber an Typhus und Tuberku-, höher ist als unter der Civilbevölkerung und dass es andrergelungen ist durch die Verbesserung der Kasernen die Mortalität Soldaten herabzusetzen, woraus sich dann als logische Consequenz a gesundheitsschädigende Wirkung im unverbessersten Zustand selbst ergibt.

Was den ersten Punkt anlangt, so lassen sich folgende statistische en anführen:

In der Armee starben [1]):

In Frankreich, in den Friedensjahren	1862	10,14‰
	1866	10,60‰.
In Russland im Durchschnitt .	1851—1853	37‰
	1857—1861	18,7‰
	1862	13,7‰
	1863	14,7‰.
In Italien	1840—1850	16,17‰
	1859	16,0‰.
In Oesterreich	1849—1855	28,0‰
	1869	12,85‰
	1870	15,0‰.

Die Sterblichkeit einer grösseren Bevölkerung in den Alterssen von 20—24 Jahren beträgt:

Nach Süssmilch .	9,34‰
» Kerseboom .	10,8‰.

In England starben von der Stadt- und Landbevölkerung im r von 20—40 Jahren im Durchschnitt der Jahre 1826—1846 ‰. In Frankreich betrug die Sterblichkeit der männlichen Civilkerung zwischen 20 und 30 Jahren von 1863—1866 9,3‰. In ssen die Sterblichkeit der Civilbevölkerung im Alter von 15—30 en 6,0—7,0‰.

Oesterlen [2]) spricht sich über diesen Punkt folgendermmaassen Die Statistik hat dargethan, dass die Sterblichkeit der Soldaten mige der Civilbevölkerung in den entsprechenden Altersklassen utend, durchschnittlich um das Doppelte, zu übersteigen pflegt, eich auch hierin ein grosser Fortschritt zum Besseren fast überall erkennen lässt. Es starben von 1000 Mann:

1) Gruber, Die Anforderungen der Militärgesundheitspflege an den Kasern-Organ des Wiener militär-wissenschaftlichen Vereins. 7. Bd. 1873. S. 174.

2) Oesterlen, Handbuch d. medic. Statistik. 2. Ausgabe. Tübingen 1874. S. 239.

Dänemark	1854—1857	9,5
Vereinigte Staaten von Nordamerika 1840—1850	im Norden	9
	im Süden	33
Preussen	1829—1838	13,1
Belgien	1850—1857	14,3
Sardinien	1840—1850	16,17
Oesterreich	1840—1855	28,0
»	1850—1860	17,5
Frankreich	1840—1846	28,7
»	zu Hause allein	19,5
»	in Algerien	64
»	zu Hause 1846—1858	16
England	1837—1846	37
»	zu Hause allein	17,5
»	in den Colonieen	57
»	in Bengalen	70
»	in Westindien	95
»	1856—1859 zu Hause	10,12
»	1856—1859 in den Colonieen	33,54
Russland	1840—1845	42
»	1850—1855	39.

Die Sterblichkeit in den europäischen Heeren sank somit, wenigstens noch vor Kurzem, selten unter 15—20 ‰, während sie bei der Civilbevölkerung der entsprechenden Altersklassen 8—12 ‰ beträgt. Hierzu kommt noch, dass die Dienstunbrauchbaren nicht mit eingerechnet sind; dieselben werden entlassen und vermehren unter Umständen noch die Mortalität der Civilbevölkerung.

Die Häufigkeit der Phthise in den Armeen beweisen folgende Zahlen:

In der österreichischen [1]) Armee starben 1840—1855 25 % aller Gestorbenen an Lungenschwindsucht. 1869 erkrankten an Tuberkulose und Scrophulose zusammen 13,4 ‰ des Effectivbestandes, von denen 3,12 ‰ oder über 28 % der Erkrankten denselben erlagen. 1870 betrug die Gesammtmortilität 13 ‰, die der Lungensucht 3,78 ‰. Von 1000 Abgängen durch Tod und Invalidisirung entfallen 237 auf die Phthise. 1871 erkrankten 16 ‰ an Lungensucht, von denen 3,53 ‰ starben. Dies ergibt eine jährliche Durchschnittssterblichkeit an Phthise von 3,48 ‰, gegen die der preussischen Armee in denselben Jahren von 1,23 ‰.

Die russische [1]) Armee verlor in den Jahren von 1862—1871 beinahe die Hälfte aller ihrer Todten, nämlich 46,65 ‰ durch die

1) Ursachen der häufigen chronischen Lungenleiden und Mittel zur Vermeidung derselben von Stabsarzt Dr. MEISNER. Corresp. des niederrhein. Vereines für öffentl. Gesundheitspfl. 1878. S. 47.

rindsucht. Im Jahre 1870 betrug dieselbe ungefähr ebenso viel, in der österreichischen Armee, nämlich 3,26 ‰ der Iststärke nur 25 % der Gesammtsterblichkeit.

In der italienischen Armee betrug die Phthisenmorbidität 1870 ‰, die -mortalität 1,19 ‰, indess befand sich ungefähr der e Theil aller Erkrankten in Civilspitälern, so dass sich die Morät auf etwa 4, die Mortalität auf circa 1,5 erhöhen dürfte. ERAN taxirt dieselbe indess auf circa 4 ‰.[1]) Nach den Darngen des italienischen Generalarztes Dr. BAROFFIO, auf dem ternationalen Congress für Hygiene zu Turin 1880, erfährt die nische Armee jährlich auf 1000 Soldaten 1,40 Todesfälle und Entlassungen in Folge von Tuberkulose, mithin einen Gesammtust von 4 ‰.[2])

In der französischen Armee starben in der Periode von 1832 859 5,3 ‰ der Iststärke oder 33,4 % aller Gestorbenen an Schwindt. In den Jahren 1863—1872 betrug der Verlust durch Schwindt mit Ausnahme der Kriegsjahre 1870 und 1871 von 1000 Mann Effectivstärke [3]):

	Gestorben	Verabschiedet	Summe
1863	2,00	1,20	3,20
1864	2,13	0,93	3,06
1865	2,41	0,67	3,08
1866	2,50	0,72	3,22
1867	2,23	0,77	3,00
1868	2,40	0,64	3,04
1869	2,27	0,62	2,89
1872	2,06	2,49	4,55.

Die nordamerikanische Armee verlor in den Jahren 1870—1874 den

	weissen	farbigen	Truppen
durch Tod	1,46	2,47 =	3,93
durch Untauglichkeit . .	3,83	2,96 =	6,79
in Summa	5,29	5,43 =	10,72.[4])

In der preussischen Armee starben durchschnittlich in den Jah 1829—1838 3,1 ‰, 1846—1863 nur 1,28 ‰ an Phthise. Es n nach ENGEL von 1846—1863 14 % aller Todesfälle auf

1) Ursachen der häufigen chronischen Lungenleiden und Mittel zur Vermeiderselben von Stabsarzt Dr. MEISNER. Corresp. des niederrhein. Vereines für . Gesundheitspfl. 1878. S. 47.

2) Deutsche Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspfl. 13. Bd. 1881. S. 141.

3) Die Ursachen der häufigen chronischen Lungenleiden u. s. w. v. MEISNER. sp. des niederrhein. Vereines f. öffentl. Gesundheitspfl. 1878. S. 48.

4) Ebenda S. 50.

Schwindsucht und nach dem officiellen Sanitätsbericht von 1867 ergaben sich auf je 1000 Todesfälle 191 an Lungenschwindsucht.[1]) In der Periode von 1867 bis zum 1. Quartal 1873 mit Ausschluss des Kriegsjahres vom 2. Quartal 1870 bis zum 2. Quartal 1871 war die durchschnittliche Sterblichkeit an chronischen Lungenleiden = 1,27 ‰ und das Verhältniss der Sterblichkeit an chronischen Lungenkrankheiten zur Gesammtsterblichkeit wie 1 : 4 — 5. Ausser durch Tod verlor die preussische Armee in dieser Periode noch durchschnittlich 8 ‰ ihrer Effectivstärke in Folge chronischer Lungenleiden durch Untauglichkeit und Invalidität, von welchen weit über die Hälfte auf die Phthise entfällt. Der Gesammtverlust in Folge chronischer Lungenleiden durch Tod und anderweitigen Abgang beträgt somit etwas über 9 ‰, an denen sich die Phthise allein mit 5,4 ‰ betheiligt.[2])

Von 1000 Todesfällen waren verursacht[3]):

		durch Typhus	durch Tuberkulose	Summe
In der französischen Armee	1863—1866	166	208	374
„ „ belgischen „	1850—1857	177	146	323
„ „ preussischen „	1846—1863	320	140	460
„ „ österreichischen „	1869	230	284	514
„ „ „ „	1870	203	326	529.

Der Einfluss schlechter Kasernen wird aber auch unter Umständen durch die Unterschiede in den Verlusten an chronischen Lungenleiden bei einzelnen Abtheilungen einer Armee deutlich. In Preussen verlor das 2. Garde-Regiment zu Fuss 1867 durch Tod, Untauglichkeit und Invalidisirung 24, das Kaiser Alexander-Garde-Grenadier-Regiment No. 1 30, das Kaiser Franz-Garde-Grenadier-Regiment No. 2 22 Mann in ihren zum Theil quadratisch gebauten und inmitten bevölkerter Stadttheile gelegenen Kasernen, während das 3. und 4. Garde-Grenadier-Regiment in den grösstentheils ausserhalb der Stadt und hoch gelegenen, wenn auch kasemattirten Kasernen auf der Karthause zu Coblenz und den frei gelegenen Schiesswerder-Kasernen von Breslau nur 16 und 17 derartiger Abgänge zu verzeichnen hat. Das 2. Garde-Dragoner-Regiment verlor in seinen schlechten Kasernements und Massenquartieren 13, das 1. Garde-Dragoner- und 2. Garde-Uhlanen-Regiment in ihren modernen Kasernen vor dem Halle'schen Thor und bei Moabit nur 8 bezw. 6 Mann an chronischen

1) Roth u. Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 578 u. 579.

2) Meisner l. c. S. 44 u. 45.

3) Gruber, Die Anforderungen der Militärgesundheitspflege an den Kasernbau. Organ des Wiener militär-wissenschaftlichen Vereines. 7. Bd. 1873. S. 174.

leiden. Das Holstein'sche Infanterie-Regiment Nr. 85, das Bataillonen in den zwischen dem hohen Walle und den Geder Neustadt gelegenen niedrigen Baracken in Rendsburg, t 1 Bataillon in einer ziemlich alten, baufälligen Kaserne hart ande in Eckernförde lag, büsste in demselben Jahre 19 Mann e von chronischen Lungenleiden ein, während das gerade aus hwindsuchtsdistricten von Angeln und Eiderstedt sich recru- Schleswig'sche Infanterie-Regiment Nr. 84, welches zum n Theile in dem luftigen Schloss Gottorp und in Bürgerquarn Apenrade lag, nur 12 Mann durch diese Krankheiten verlor.[1]) ıch dem 5jährigen Durchschnitt der Jahre 1874/75—1878/79 in den beiden bayerischen Armeecorps an Lungentuberkulose[2]):

n 100 im 1. Dienstjahre Gestorbenen	11,9
100 „ 2. „ „	19,4
100 „ 3. „ „	31,4
100 „ 4. „ „	48,0
100 in einem höheren Dienstjahr Gestorbenen . .	36,1.

ıs diesen Zahlen geht zur Evidenz die zur Lungentuberkulose rende Wirkung des Militärdienstes hervor. Es lässt sich nicht ı, dass diese Wirkung die Folge verschiedener Factoren im schen Leben ist, aber ebenso wenig besteht darüber ein Zweiıs die schlechten Kasernenverhältnisse mit in erster Linie unter sen traurigen Effect bedingenden Momente gezählt werden

e Abnahme der Gesammtmortalität sowie der Sterblichkeit ıise in den letzten Decennien lässt sich in allen Armeen nach-, wenn man deren Statistiken vergleicht; sie erhellt zum Theil chon aus den oben angeführten Zahlen. Was die Sterblichkeit erkulose in der preussischen Armee anlangt, so ergeben sich OTH und LEX[3]) bei Aufstellung 3jähriger Perioden folgende nahme documentirende Zahlen:

ıf 1000 Mann der Iststärke starben jährlich an Phthise:

1846—1848 . . .	1,87
1849—1851 . . .	1,49
1852—1854 . . .	1,39
1855—1857 . . .	1,3
1858—1860 . . .	1,12
1861—1863 . . .	0,93
1867—1869 . . .	0,96.

MEISNER l. c. S. 88.
Statistischer Sanitätsbericht f. d. k. bayer. Armee f. d. Zeit vom 1. April 31. März 1879.
ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 3. Bd. S. 502.

Indessen wird nach MEISNER[1]) hierbei unter der Bezeichnung Phthise nur die Hals- und Lungenschwindsucht einbezogen. Bei Einrechnung der Unterleibsschwindsucht und der Abzehrung wird die Abnahme eine noch grössere, denn es ergeben sich unter diesen Voraussetzungen folgende Zahlen:

1846—1848	starben	2,14 ‰
1849—1851	"	1,63 ‰
1852—1854	"	1,56 ‰
1855—1857	"	1,49 ‰
1858—1860	"	1,29 ‰
1861—1863	"	0,98 ‰.

Von der grössten Beweiskraft ist die Verringerung der Mortalität in der englischen Armee und zwar aus dem Grunde, weil, wie PARKES darthut, die übrigen Lebensverhältnisse der Soldaten gleich geblieben sind, mit alleiniger Ausnahme der Kasernen, welche seit 1861 durch Einführung des Blocsystems wesentlich verbessert worden sind.

Während in England die Gesammtmortalität in den Jahren 1826 bis 1846 durchschnittlich 17,8 ‰ betragen hatte, stellte sie sich im Mittel der 10 Jahre

1861—1870	. .	9,45 ‰
1871	. .	8,62 ‰
1875	. .	9,36 ‰
1876	. .	8,43 ‰.[2])

Noch auffallender ist die Abnahme der Mortalität an Phthise in der englischen Armee. Dieselbe betrug in den Jahren 1830—1836 im Mittel 7,8 ‰ und in den Jahren 1837—1846 im Mittel 7,69 ‰ der Effectivstärke. Während dieser beiden Perioden, welche im Ganzen 17 Jahre umfassen, war die Mortalität 7,86 p. m. und es zeigte sich in der zweiten Periode gegen die erste keine Verminderung. In den 8 Jahren dagegen, welche mit 1866 abschliessen, war die Mortalität nur 3,1 ‰ und in den 9 Jahren von 1867—1875 nur mehr 2,51 ‰.[3])

In gleich hervorragender Weise ist der Rückgang der Sterblichkeit in den aussereuropäischen Besitzungen Englands unter den dortigen Truppen erfolgt. In Jamaica z. B. starben während der Jahre 1817—1836 121,3 p. m. der Effectivstärke

in den Jahren 1861—1870 (10 Jahre)		20,36 ‰
1871	. . . .	13,51 ‰
1875	. . . .	12,99 ‰.[4])

1) MEISNER l. c. S. 43.

2) PARKES, A manual of practical hygiene. 5. edition. London 1878. p. 606 u. 607.

3) Ibidem p. 610 u. 611.

4) Ibidem p. 638 u. 639.

In Indien war die Sterblichkeit der Europäer von 1000 Mann Effectiv:

Jahre und Quellen	Präsidentschaft Bengalen	Präsidentschaft Bombay	Präsidentschaft Madras
1845—1854 (Chevers)	63,38	60,20	59,20
1838—1856 Regierungstruppen allein (Balfour) . .	79,20	61,10	62,90
1806—1856 (Compagnietruppen allein, Indian-Sanitary Commissioners) . .	74,10	66,00	63,50
1860—1869 (10 Jahre, Balfour) .	31,27	22,58	22,53
1869—1874 (6 Jahre)	24,45	16,61	20,62
1875 (einschl. gestorb. Invaliden)	18,38	21,95	15,83.[1])

Nach den englischen Berichten wird diese enorme Verminderung hauptsächlich der Verbesserung der Unterkünfte zugeschrieben.

Ich kann die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne an dieser Stelle einige Daten über die Erfahrungen anzuführen, welche man bis jetzt in den Kasernanlagen nach dem System von Tollet gemacht hat. Es lässt sich denselben zwar entgegenhalten, dass sie zu kurze Zeiträume umfassen, als dass man sichere Schlüsse für die Zukunft aus ihnen ziehen könnte, allein sie sprechen so entschieden zu Gunsten des Tollet'schen Systems, dass es mindestens angezeigt sein dürfte, das Augenmerk auf diesen Modus des Kasernbaues mit allem Nachdruck hinzulenken. Nach der officiellen Medicinalstatistik der französischen Armee für das Jahr 1876 ergaben sich folgende Resultate[2]): In den Tollet'schen Kasernen zu Bourges betrug die Sterblichkeit bei dem 37. Artillerie-Regiment im Jahre 1876 7,6 ‰ gegen 11,88 ‰ in der übrigen Artillerie. In den Tollet'schen Kasernen zu Autun im gleichen Jahre verlor die Infanterie 0,1 ‰ statt 10,80 ‰ der mittleren Sterblichkeit der ganzen Infanterie. In Bourges kamen 468 Kranke auf 1000 statt 522 in der ganzen Artillerie. Zu Cosne zeigte die in der neuen (Tollet'schen) Kaserne untergebrachte Infanterie 22 ‰ und zu Autun 136 ‰ Erkrankungen, statt des Mittels von 528 ‰ der ganzen Infanterie.

Nicht minder günstig spricht die Medicinalstatistik der französischen Armee vom Jahre 1877 für die Tollet'schen Kasernen:

Zu Bourges bei dem 37. Artillerie-Regiment mit dem Effectivstand von 1471 Mann 622 Erkrankungen, also 423 ‰ gegenüber 506 ‰ und 8 Todesfälle, also 5,43 ‰ gegen 10,50 ‰ in der übrigen Artillerie. In Cosne bei einem Belage mit 745 Mann 53 Erkran-

1) Parkes l. c. p. 674 u. 675.

2) Diese Angaben sind entnommen aus: F. Gruber, Der Kasernbau in seinem Bezug zum Einquartierungsgesetz. Wien, Lehmann u. Wentzel 1880. S. 46 u. f.

kungen, also 71‰ gegenüber dem Mittel von 482‰ bei der gesammten Infanterie. In Autun bei einem Belage mit 844 Mann 94 Erkrankungen, also 111‰ gebenüber dem erwähnten Mittel von 482‰.

Um in den Kasernen gute Luftverhälthisse zu schaffen ist es nothwendig neben einem entsprechend grossen Luftcubus pro Kopf, für eine hinreichende Ventilation der Wohnräume Sorge zu tragen. Aber auch diese beiden Mittel sind nur dann in der Lage den von ihnen erwarteten Effect in der That mit Sicherheit zu bewirken, wenn noch ein drittes hinzukommt, nämlich die gleichzeitige Fernhaltung aller von anderen Ursachen, als von der Respiration und Perspiration der Menschen herrührenden Luftverunreinigung. In einem Raum, in welchen ausser gewohnt und geschlafen auch noch gegessen und getrunken, geraucht und geputzt wird, in dem in Folge dessen auch Ueberreste von Speisen und Getränke sich zersetzen und colossale Staubmassen öfters täglich aufgewirbelt werden, der selten oder nie gründlich gereinigt wird, dessen Bewohner durch Unreinlichkeit am eigenen Körper oder mittelst ihrer von sich zersetzendem Schweiss etc. imprägnirten Kleider die ergiebige Quelle der verschiedenartigsten übelen Gerüche darstellen, sind auch der grösste Cubikraum für den Einzelnen und die besten Ventilationseinrichtungen auf die Dauer nicht im Stande jenen Grad der Reinheit der Luft aufrecht zu erhalten, der im Interesse der Erhaltung der Gesundheit gefordert werden muss. Kommt dazu noch eine ungünstige Anlage der Aborte, Küchen etc. oder eine mangelhafte Art der Entfernung der Abfall- und Auswurfstoffe, so bilden sich eben jene Zustände der Wohnungsluft aus, deren traurige Folgen für die Gesundheit aus den oben angeführten Erkrankungs- und Sterblichkeitsverhältnissen deutlich werden. Der oberste Grundsatz in einer Kaserne muss daher immer die Aufrechterhaltung der peinlichsten Reinlichkeit an Menschen und leblosen Gegenständen und die Fernhaltung aller nicht unvermeidlich aus dem Lebensprocesse der Bewohner folgenden Luftverunreinigungen sein. Nur wenn diese erste Bedingung erfüllt ist, kann man sich von der Ventilation einen dauernden Erfolg versprechen. Es tritt uns somit in erster Linie das Bedürfniss getrennter Lokale zum Wohnen, Essen, Putzen etc. und womöglich auch zum Schlafen entgegen.

Luftcubus und Ventilation sind zwei Faktoren, welche immer in gegenseitigem Wechselverhältniss zu einander betrachtet werden müssen, und die nie getrennt von einander in Erwägung gezogen werden sollten. Denn nur wenn beide im richtigen Verhältniss zu einander stehen und sich gegenseitig ergänzen, kann der

r Reinhaltung der Luft in geschlossenen mit Menschen beäumen erzielt werden. Es ist daher selbstverständlich eigentöglich eine Grösse des pro Kopf nothwendigen Cubikrauusetzen, der für alle die verschiedenen Wohnungsverhältnisse sernen allgemeine Giltigkeit besitzt. Wenn man es trotzdem hat, nicht nur in allen Armeen, sondern auch für andere, in welchen eine grössere Zahl von Menschen zu gemeinufenthalt in einem geschlossenen Raum vereinigt sind, wie Gefängnisse, Fabriken u. s. w., eine bestimmte Grösse des s festzusetzen, so ist dies nur dem Bestreben entsprungen, u dichte Besetzung mit Menschen zu vermeiden und einer iven Luftverunreinigung einigermaassen vorzubeugen. Es r nie vergessen werden, dass durch die allgemeine Festeines, wenn auch noch so grossen, Luftraumes pro Kopf e Reinerhaltung der Luft nicht garantirt ist, sondern dass el nur erreicht werden kann durch den Hinzutritt der Vennd dass es dringend geboten ist in jedem speciellen Fall rhältniss zwischen Luftcubus und Menge der zuzuführenden ustellen, das die Verderbniss der Luft eines Raumes verohne dass dadurch Nebenwirkungen sich geltend machen, luft, Schwierigkeiten für die Heizung u. s. w., aus welchen eder Unannehmlichkeiten oder Schädlichkeiten für die Bentspringen.

in verschiedenen Armeen festgesetzten Grössen der Grundd des Luftcubus pro Kopf sind folgende:

	Grundfläche □ Meter	Luftcubus Cubikmeter	
hland [1]) . .	4,5	15—16	
d [2]) . . .	—	15	
reich [3]) . . .	—	12	im Minimum für die Infanterie
		13	„ „ „ „ Cavallerie
reich [4]) . .	4,5	15,3	mindestens
n [5])	—	10—12	
nerika [6]):			
dlich von 38°	3,38	10,5	
lich von 38°	3,91	11,9	

rschriften über die Einrichtung und Ausstattung der Kasernen.
rkes a. a. O. S. 538.
oracur, Traité d'hygiène militaire. Paris, Baillière et fils 1874. S. 301.
leitung für die Anlage neu zu erbauender Kasernen. S. 10.
eses Quantum berechnet Meynne aus dem Abstand einer gegebenen tten, welche bei 3,14 Meter Höhe des Saales 0,36 Meter von einander ehen sollen. Siehe Roth u. Lex a. a. O. 1. Bd. S. 581.
erikanisches Circular Nr. 4: Report on Barraks and Hospitals. 5. Dec.

Es ist durch Berechnung [1]) festgestellt worden, dass um die Luft in einem Raum rein und gut zu erhalten stündlich pro Kopf 100 Cubikmeter frische Luft zugeführt werden müssen. Nur in diesem Fall übersteigt der Kohlensäuregehalt der Zimmerluft eine Grenze von 0,6 p. m. nicht. Da nun durch Erfahrungen im England festgestellt worden ist, dass die Luft in einem Raum nicht öfter als dreimal in einer Stunde erneuert werden kann, ohne dass sich unangenehme Nebenwirkungen fühlbar machen, so ergibt sich theoretisch pro Kopf ein Luftraum von 33 $^1/_3$ Cubikmeter. Selbst wenn eine noch höhere Grenze des Kohlensäuregehaltes nämlich 0,7 ‰ angenommen wird (wie sie PETTENKOFER als Maximum für eine gute Zimmerluft annimmt) so ergibt sich hieraus eine pro Kopf und Stunde zuzuführende Luftmenge von 66,6 Cubikmeter und somit ein Luftcubus von 22 Cubikmeter. [2]) Als Minimum des Luftcubus muss, vorausgesetzt, dass wirk-

---

1870. p. XI. Die hier angegebenen Zahlen werden in dem amtlichen Report als illusorisch bezeichnet, indem dem commandirenden Offizier erlaubt ist dieselben „pro rata" zu ändern, wie dies die Zahl der Offiziere und Soldaten nöthig macht. Nach der Uebersicht (p. XIV a. XV) über den Cubikraum von 141 Stationen der Vereinigten-Staaten-Armee ergibt sich folgendes Resultat:

von 251	Cubikfuss	(7 Cubikmeter)	17
„ 250—301	„	(von 7— 8 Cubikmeter)	6
„ 300—401	„	(„ 8—11 „)	20
„ 400—501	„	(„ 11—14 „)	32
„ 500—601	„	(„ 14—17 „)	27
über 600	„	(über 17 „)	39.

Man ersieht hieraus, dass die Verhältnisse in Nordamerika keineswegs günstig sind. Nur 39 von 141 Rationen würden hygienischen Anforderungen entsprechen. Vergl. ROTH u. LEX 1. Bd. S. 581.

1) Wenn man 0,6 p. m. Kohlensäure als den Ausdruck des höchsten im Allgemeinen zulässigen Grades von Anhäufung der Respirationsluft betrachtet, so ist diejenige Menge Luft, welche pro Kopf und Stunde zugeführt werden muss, um die gleichzeitig producirte Kohlensäure auf jenes Verhältniss zu verdünnen, auf folgende Weise zu berechnen: Da die freie Atmosphäre 0,0004 Kohlensäure bereits enthält und die stündliche Kohlensäureproduction im Durchschnitt bei einem Erwachsenen (mit geringer Muskelthätigkeit) nach PETTENKOFER u. VOIT 20 Liter = 0,02 Cubikmeter beträgt, so ist $1000 : 0,6 = x : 0,02 + x \,.\, 0,0004$ also $x = 100$ Cubikmeter.

2) PETTENKOFER kommt als Resultat seiner Untersuchungen über den Luftwechsel in Wohngebäuden (München, Cotta 1858. S. 78) zu dem Schluss, dass jede Luft als schlecht und für einen beständigen Aufenthalt als untauglich zu erklären sei, welche in Folge der Respiration und Perspiration der Bewohner mehr als 1,0 p. m. Kohlensäure enthält und (ebenda S. 85) dass eine gute Zimmerluft, in welcher der Mensch erfahrungsgemäss längere Zeit sich behaglich und wohl befinden kann, keinen höheren Kohlensäuregehalt als 0,7 p. m. hat. — In Kasernen, wo ausser den Produkten der Respiration und Perspiration immer auch noch die üblen Gerüche sehr in Betracht kommen, welche von den alten

same Ventilationsvorrichtungen vorhanden sind, 20 Cubikmeter pro Kopf gewährt werden, wenn die Mannschaft in demselben Raume wohnt und schläft. Sind getrennte Wohn- und Schlafräume vorhanden, so kann man in jedem derselben einen etwas kleineren Luftraum für den Mann verlangen, da jedes dieser Lokale zeitweilig ganz leer steht und somit gründlich gelüftet werden kann. ROTH und LEX fordern in diesem Fall als Minimum 16 Cubikmeter für den Wohn- und 13 Cubikmeter für den Schlafraum, wodurch allerdings der oben geforderte Raum von 33 Cubikmeter nahezu erreicht wird. Zur Zeit gibt es getrennte Wohn- und Schlafräume nur in der sächsischen und nordamerikanischen Armee. In den Kasernen der Albertstadt bei Dresden kommen im Durchschnitt 8 Cubikmeter pro Mann im Wohn- und 13,7 Cubikmeter im Schlafraum, mithin in Summa 21,7 Cubikmeter.[1]) Das amerikanische Circular fordert für jeden Mann in gemässigten Klimaten nördlich von 36° n. B. wenigstens 17 Cubikmeter = 600 Cubikfuss engl., von welchem Raum 4,6—5,5 □Meter = 50—60 □ Fuss engl. auf den Schlafraum gerechnet werden sollen. Südlich von 36° n. B. ist der geforderte Raum auf 22,6 Cubikmeter = 800 Cubikfuss engl. zu erhöhen, wovon 6,4 □ Meter = 70 □Fuss englisch auf den Schlafraum zu rechnen sind.[2]) Diese Postulate sind nach ROTH und LEX als zu niedrig zu betrachten.

Es muss noch bemerkt werden, dass der oben geforderte Raum pro Kopf auch wirklich als Luftraum vorhanden sein soll, also der von Mobiliargegenständen eingenommene Raum nicht mit eingerechnet werden darf.

Auch die Stärke der Belegung resp. die Grösse der einzelnen Zimmer sollte auf die Grösse des Luftraumes, der dem Einzelnen zugemessen wird, von Einfluss sein. Grössere Zimmer sind einmal staubreicher als kleinere und dann bieten sie, wenn nicht eigene Ventilationsanlagen vorhanden sind, für die Lufterneuerung ungünstigere Verhältnisse, weil von der nach Aussen ventilirenden Wandfläche auf den Kopf ein verhältnissmässig geringerer Theil trifft. In

---

durchgeschwitzten Kleidungsstücken, der selten gewechselten Wäsche u. s. w. herstammen, wo ausserdem so gewaltige Staubmassen producirt werden, dürfte es angezeigt sein nur einen ganz niederen Kohlensäuregrenzwerth — 0,6—0,7 p. m. — aufzustellen, der durch energische Ventilation erreicht werden müsste.

1) SUSSDORF, Die Heizung und Lüftung der neuen Kasernen in Albertstadt bei Dresden. Veröffentlichungen aus dem k. sächsischen Militär-Sanitätsdienst. Herausgegeben von ROTH. Berlin 1879. Hirschwald. S. 217.

2) Report on Barraks and Hospitals. p. XI.

grossen Zimmern, die mit zahlreicher Mannschaft belegt sind, sollte daher der Luftcubus für den Kopf grösser sein, als in jenen für 10—12 Mann Belegung, für welche die in der deutschen Armee fixirten 15—16 Cubikmeter bestimmt sind.

Von grosser Bedeutung ist ferner die Einrichtung besonderer Unteroffizierszimmer, in welchen ein grösserer Luftraum für jeden Bewohner normirt ist, als in den Mannschaftszimmern. Die Statistik hat gezeigt, dass gerade die Charge der Unteroffiziere in sehr hohem Maassstabe von chronischen Lungenerkrankungen befallen wird. In der preussischen Armee betrug von 1867—1873 der Verlust an Unteroffizieren durch diese Krankheiten ungefähr den dritten Theil des Gesammtverlustes dieser Charge.[1]) Es erscheint somit wichtig dem denselben zu gewährenden Raum eine verhältnissmässig grössere Ausdehnung zu geben, wie den Mannschaftszimmern, da die Unteroffiziere wegen ihrer vielfach längeren Dienstzeit mehr von den Einwirkungen der schlechten Wohnungsluft zu leiden haben, als die Soldaten. In der deutschen Armee ist auf diesen Punkt einige Rücksicht genommen, indem bestimmt ist, dass im Revier jeder Compagnie, Escadron oder Batterie eine grössere oder zwei kleine Stuben zur Unterbringung für einige ältere Unteroffiziere zu verwenden sind, wobei auf den Kopf 6—8 □ Meter Fläche zu gewähren ist.[2]) Auch in Oesterreich[3]) ist eine Vermehrung der Quadratfläche für die Unteroffiziere, von 4,5 □ Meter für den Soldaten, auf 6,2 □ Meter festgesetzt, indessen wird diese Bestimmung dadurch zum grössten Theil illusorisch, dass die Unteroffiziere in demselben Raume wohnen und schlafen wie die Mannschaft. — Noch zweckmässiger als ein grösserer Luftcubus in demselben Raum zum Wohnen und Schlafen wäre wenigstens für diese Charge die Trennung der Wohn- und Schlafräume.

Es versteht sich von selbst, dass der einmal in Verhältniss zur Lufterneuerung fixirte Cubikraum für ein Individuum nicht durch willkürliche dichtere Belegung geschmälert werden darf, wie es bei einer plötzlichen Vermehrung des Präsenzstandes der Mannschaft z. B. bei Einberufung der Reserve, aus administrativen Gründen vorkommt. Durch die Anhäufung von Leuten in einem Raume werden ja gerade die grossen sanitären Missstände in den Kasernen geschaffen, welche auf jede Weise vermieden werden müssen. Ausserdem sind Fälle bekannt, in welchen eine plötzliche Vermehrung der Bewohner-

1) MEISNER, Correspondenzblatt des niederrhein. Vereines f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. 7. 1878. Tabelle 6 a—c. S. 106 u. 107.

2) Vorschriften über Einrichtung und Ausstattung der Kasernen. § 11.

3) Anleitungen für die Anlage von zu erbauenden Kasernen. Ziff. 59 a.

zahl sofort Krankheiten hervorrief. Einer der schlagendsten ist folgender: Von 1843—1847 kam in der Kaserne von St. Cloud jederzeit, wenn der König Louis Philipp dort residirte, eine Typhusepidemie vor, die etwa 8 Tage nach der Abreise des Königs wieder verschwand. Diese Erscheinung erklärte sich dadurch sehr einfach, dass man während der Anwesenheit des Königs in die dortige nicht ventilirte Kaserne, die auf 400—500 Mann eingerichtet und sonst sehr gesund war, 1200 Mann legte. Der frühere Zustand trat sofort wieder ein, sobald die normalen Belegungsverhältnisse wieder hergestellt wurden.[1]) — Wie schon oben angegeben, wird solchen Ueberfüllungen vorgebeugt durch Schaffung von Reserveräumen.

Ein anderes Verfahren, das bei dieser Gelegenheit ebenfalls zur Sprache gebracht und gegen welches hygienischerseits Einsprache erhoben werden muss, ist das Zusammenrücken, wodurch die Plätze erkrankter oder beurlaubter Mannschaften von anderen eingenommen werden, damit es unter Umständen möglich wird ein oder mehrere Zimmer eines Compagnie- u. s. w. -bezirkes ganz leer zu bekommen. Durch jeden Mann, der in einem Zimmer weniger ist, wird die Luft weniger verunreinigt und der Cubikraum für die anderen vergrössert. Was soll es desshalb für einen Sinn haben einen Theil der Zimmer ad maximum zu belegen und die anderen leer stehen zu lassen. Es mag dies vielleicht aus administrativen Gründen bequem sein, vom hygienischen Standpunkt ist diese Maassregel ganz zu verwerfen.

Bei Ausmessung des Cubikraumes pro Kopf muss ausser auf die Ventilation noch auf einen Faktor Rücksicht genommen werden, nämlich, dass die pro Mann treffende Grundfläche nicht zu sehr beschränkt sei, was besonders in sehr hohen Sälen leicht der Fall sein könnte. In mehreren Armeen ist, wie schon oben angeführt, auf diesen Punkt Rücksicht genommen und auch eine bestimmte Quadratfläche fixirt, so in Deutschland und Oesterreich 4,5 □ Meter.

Die Ventilation der Kasernen ist eine ausserordentlich schwierige Aufgabe, weil hier Verhältnisse mit ins Spiel kommen, welche bei anderen Gelegenheiten mehr oder weniger wegfallen oder aber überwunden werden können. Die Ventilation einer Kaserne muss regelmässig wirken, einer möglichst geringen Beaufsichtigung bedürfen und vom Willen der Soldaten unabhängig sein; eine gehörige Erwärmung der Räume darf nicht erschwert werden. Zur Erzielung dieses Effectes hat man sich der einfachsten und am wenigsten kostspieligen Mittel zu bedienen.

1) A. Tardieu, Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité. 2. Edition. Paris 1862. 3. Vol. p. 28.

Da man in den Kasernen wesentlich von der natürlichen Ventilation Nutzen ziehen muss, so muss vor Allem auf die Herstellung der allgemeinen Bedingungen für die Beschaffung guter Luft die gebührende Rücksicht genommen werden. Es sind dabei vorzüglich folgende Momente zu beachten. Freie Lage der Kaserne, wo möglich ausserhalb der Städte, wenn thunlich auf einem etwas erhöhten Terrain, fern von allen die Luft verunreinigenden Bodenverhältnissen oder industriellen Anlagen u. s. w., möglichste Decentralisation der Kaserngebäude, Beschränkung der Zahl der Stockwerke, Sorge für Verhinderung der Verunreinigung der Luft und des Untergrundes durch Abfall- und Auswurfsstoffe, mittelst eines guten Systems der Entfernung dieser Stoffe.

Ferner sind von Bedeutung die Baumaterialien, wegen ihrer verschieden grossen Permeabilität für Luft. Ueber diese letztere sind zuerst von MÄRKER[1]) und später von SCHÜRMANN[2]) und von LANG[3])

---

1) M. MÄRKER, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation, vorzüglich in Stallgebäuden, sowie über die Porosität einiger Baumaterialien. Göttingen 1871.

2) 3. Jahresbericht der chem. Centralstelle für öffentl. Gesundheitspflege in Dresden 1874. S. 45.

3) Zeitschrift f. Biologie. Bd. XI. S. 313 und C. LANG, Ueber natürliche Ventilation und die Porosität von Baumaterialien. Stuttgart, Meyer u. Zeller's Verlag (Fried. Vogel) 1877. Daselbst findet sich S. 72 folgende Tabelle, in welcher die Baumaterialien nach der Abnahme der Permeabilität geordnet sind:

1. Kalktuffstein,
2. Schlackenstein, Haardt a/Sieg 1873,
3. " aus Zuffenhausen bei Stuttgart,
4. " englischer,
5. " Osnabrück 1873,
6. " " 1871,
7. Cendrinsteine,
8. Fichtenholz über Hirn (Querschnitt),
9. Luftmörtel,
10. Ziegel, bleich, Osnabrück,
11. Beton,
12. Handziegel, stark gebrannt, München,
13. Klinker (Verblendstein) unglasirt,
14. Portland-Cement,
15. Maschinenziegel, München,
16. Grünsandstein, oberbayerischer,
17. " schweizer,
18. Handziegel, schwach gebrannt, München,
19. Eichenholz über Hirn,
20. Gyps, gegossen,
21. Klinker, glasirt, welch letzterer undurchlässig ist.

Untersuchungen angestellt worden. Aus diesen geht im Allgemeinen hervor, dass gut gebrannte Ziegelsteine den Vorzug vor Bruchsteinen verdienen, weil sie permeabler sind als die Letzteren. Hierzu kommt noch, dass der Verbrauch des sehr porösen Luftmörtels bei Ziegelbauten ein grösserer ist, wodurch die Permeabilität der Wände für Luft erheblich vergrössert wird. Nach den Versuchen von Lang sind auch die in neuerer Zeit an manchen Orten stark in Gebrauch gekommenen fabricirten Schlackensteine, seien sie aus Hochofenschlacken oder Steinkohlenschlacken hergestellt, äusserst poröse Baumaterialien und Lang erklärt sie, wenn bei ihnen neben dieser guten Eigenschaft der Porosität auch die Festigkeitsverhältnisse entsprechend sind, wie dies z. B. bei den Steinen von Lürmann & Co. in Osnabrück der Fall ist, als ein recht gutes Baumaterial. Zu bemerken ist hierbei, dass diese Schlackensteine nicht zu verwechseln sind mit den eigentlichen Schlacken, wie sie aus dem Hochofenbetrieb u. s. w. kommen, die ganz undurchlässig sind. Diese fabricirten Schlackensteine enthalten die eigentlichen Schlacken nach Lang nur in ganz verkleinertem Zustande und bestehen der Hauptmenge nach aus gelöschtem Kalk. Dies bedingt ihre grosse Porosität.

Es kann gleich an dieser Stelle erwähnt werden, dass es sehr wünschenswerth wäre, dass, wie es in England und in neuerer Zeit auch in Preussen geschieht, in dem Kerne aller Aussenmauern Luftschichten ausgespart werden, weil dadurch die Mauer, selbst bei geringerer Dicke, die Räume mehr vor Abkühlung schützt.

Wie schon oben mehrfach betont wurde, kommt der allgemeinen Anlage der Gebäude eine ganz hervorragende Bedeutung zu und zwar hauptsächlich mit Rücksicht auf die grosse Verschiedenartigkeit, die sie bezüglich der Möglichkeit und Leichtigkeit einer Ventilation der Wohnräume mit sich bringt. Je freier die einzelnen Wohnräume liegen, d. h. je grösser die Wandfläche, womit sie mit der Aussenluft in Contact treten, im Verhältniss zum Innenraum ist, um so günstiger kann sich natürlich die Ventilation durch die Poren der Wände gestalten. Diese erfolgt desshalb weitaus am ergiebigsten bei dem englischen Bloc- und bei dem Tollet'schen System. Hierzu kommt noch der weitere, überaus wichtige Punkt, dass gerade diese letzteren Kasernanlagen es auch ermöglichen, dass die Fenster an gegenüberliegenden Seiten und noch dazu an den Langseiten der Wohnräume angebracht werden, was bei den Kasernen nach dem Corridorstyl nur dann möglich wäre, wenn die Corridore in frei verlaufende Passagen verwandelt werden könnten, während unter den gewöhnlichen Verhältnissen die Fenster nur an einer Seite und

zwar meist an einer der schmalen Seiten der Zimmer sich befinden. Diese letztere Einrichtung ist aber der Ventilation sehr wenig günstig, denn, wie MASSY berichtet hat, ergeben alle Kasernanlagen mit Fenstern nur an einer Seite, selbst bei vorhandenen Ventilationsanlagen, mangelhafte Ventilationsresultate, während die mit einander gegenüberliegenden Fenstern sich bei Weitem am meisten empfehlen (s. unten S. 313 u. f.). Auch die Zahl der Stockwerke von Kasernen ist mit Rücksicht auf die Ventilation in Betracht zu ziehen. Es ist gewiss von Nutzen diese Zahl auf zwei zu beschränken, um das Eindringen verdorbener Luft aus den unten gelegenen Etagen in die höheren möglichst zu beschränken. Die einstöckigen Pavillons verdienen auch in dieser Beziehung den Vorzug.

Nach dem Vorhergehenden muss an dieser Stelle das Postulat der decentralisirten Kasernen mit allem Nachdruck wiederholt werden. Was nützt es kostspielige Ventilationsvorrichtungen zu ersinnen und auszuführen, wenn mit ihnen nicht das erreicht werden kann, was sie leisten sollen, nämlich die nöthige Lufterneuerung zu bewirken, während eine einfache Pavillonanlage dieses Ziel erreicht. Was nützen aber auch alle sanitären Bestrebungen in den Kasernen, so lange der Hauptfeind der Gesundheit der Soldaten, die schlechte Luftbeschaffenheit in den Wohnräumen, durch Beibehaltung des Centralisirungssystems in den Kasernen gross gezogen wird.

Indem wir daher die Forderung isolirter kleiner Gebäude nach dem Bloc- oder TOLLET'schen System als das einzige radicale Mittel zur Abhilfe gegen die schlechten Luftverhältnisse in den Kasernen aufrechterhalten, geben wir das im Folgenden hinsichtlich der Ventilation grosser centralisirter Kasernen Gesagte nur als Auskunftsmittel, durch welche nach Möglichkeit der Verschlechterung der Luft in den Kasernen entgegengewirkt werden soll, wenngleich die Wahrscheinlichkeit, dass dadurch der Zweck eine wirklich gute Luft herzustellen erreicht werde, für die grösste Mehrzahl der Fälle eine sehr geringe ist.

Durch die im Obigen angeführten Maassnahmen und Einrichtungen werden die allgemeinen Bedingungen geschaffen, welche der Ventilation durch die Poren der Wände, zufällige Ritzen und Spalten u. s. w. möglichst Vorschub leisten. Indess ist erfahrungsgemäss diese Art der natürlichen Ventilation für sich allein in grossen mit Menschen dicht besetzten Räumen nicht im Stande die nothwendige Luftzufuhr zu leisten. Wesentlich unterstützt wird sie durch das Oeffnen der Fenster. Dieses einfachste Auskunftsmittel sollte denn in den Kasernen auch viel ausgiebiger in Gebrauch gezogen werden,

als es thatsächlich der Fall ist. Es wäre wünschenswerth, dass im Sommer die Fenster womöglich Tag und Nacht geöffnet blieben. Während des Winters dagegen sollten unter Tags mehrmals, zu Zeiten, wo die Mannschaft sich ausserhalb der Zimmer befindet, sämmtliche Fenster längere Zeit offen sein, während die Zimmer geheizt sind. Nachts aber sollte, entweder durch vollständiges oder theilweises Offensein des oberen Theiles der Fenster oder besser durch Klappen an den Fenstern, die vor directem Zug schützen — analog der SHERINGHAM'schen Klappe — und während der Nacht geöffnet bleiben müssen, wenigstens einigermaassen der Luftverunreinigung entgegengearbeitet werden. Bei sehr kalter Witterung müsste, entweder durch wärmere Bedeckung der Soldaten oder durch nur zeitweises Oeffnen der Fenster oder der Klappen ein Ausgleich gegenüber der Abkühlung der Luft hergestellt werden. Wie KRIEGER[1]) mittheilt, hat sich eine derartige Maassregel durch den günstigen Einfluss auf die Gesundheit bereits praktisch bewährt. Im Strassburger Bezirksgefängnisse, wo die Schlafsäle 60—100 Betten fassen, hat die Häufigkeit, sowohl der chronischen, wie der acuten Lungenaffectionen seit der im Juli 1873 veranlassten Einführung der fraglichen Maassregel bedeutend abgenommen. Im Sommer sind dort alle Oberfenster offen, im Winter wenigstens zwei von 1 □Meter Fläche; wollene Decken werden bis zu vier für den Kopf verabreicht.

Die so eben besprochenen Maassregeln haben indessen doch auch verschiedenerlei Bedenken gegen sich. Die zunächst den Fenstern Liegenden haben immer von der Einwirkung der kalten Luft zu leiden und selbst wenn sich auch keine directe Schädigung der Gesundheit geltend macht, so bewirkt der kalte Luftzug, welchem sie ausgesetzt sind, doch immer einige Unbequemlichkeit und Unbehaglichkeit, denen sie sich soviel als möglich durch Schliessen der Oeffnungen zu entziehen suchen und somit das ganze Verfahren illusorisch machen. Andererseits aber wird durch diese Proceduren eben doch nie der Effect einer so vollständigen Lufterneuerung erreicht, wie sie im Interesse der Gesundheit gefordert werden muss. Hierzu sind einmal die Eintrittsöffnungen für die Luft zu klein, dann aber wird, wie schon oben bemerkt wurde, durch Fensteröffnen nur in dem Fall ein ergiebiger Effect erzielt, wenn Gegenöffnungen vorhanden sind, die ins Freie gehen, also namentlich gegenüberliegende Fenster. Dies ist bei grossen Kasernen selten der Fall, vorzüglich nicht bei den nach dem Corridorsystem erbauten. In den deutschen Kasernen ist

1) ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 3. Bd. S. 395.

als Gegenöffnung eine stellbare jalousieartige Vorrichtung an der unteren Thürfüllung vorgeschrieben [1]; in Oesterreich sind die Corridorwände mit Fenstern versehen.[2] Allein man erhält dadurch Luft von den Gängen ins Zimmer und überhaupt sind die durch die ersteren Vorrichtung erzeugten Oeffnungen zu klein zur Hervorbringung eines Luftstromes, der die nöthige Luftmenge zuzuführen im Stande wäre.

Ein weiterer Grund für das Nichtausreichen der Lüftung durch das Oeffnen der Fenster, wenn diese nur auf einer Seite angebracht sind, ist der, dass aus den Kasernzimmern, so lange nicht eigene Putzräume vorhanden sind, nicht bloss gasige Produkte, sondern auch grosse Staubmassen durch den Luftstrom zu entfernen sind. Dazu ist der durch die Fenster auf einer Seite eintretende Luftstrom zu schwach.

Die Herstellung eigener Putzlocale, vorzüglich aber getrennter Wohn- und Schlafräume ist somit eine Maassregel, welche hauptsächlich auch desshalb von grosser Wichtigkeit ist, weil dadurch der Soldat während des Schlafes der Staubatmosphäre seines Wohnraumes entrückt wird, und die darum auch aufs Lebhafteste befürwortet werden muss. Indess ist doch auch eine Voraussetzung damit verknüpft, dass nämlich auch der Schlafraum nicht zu dicht belegt und dass er ventilirt sei. (Das Nähere s. unten.)

In einer Kaserne kann eine ausgiebige Ventilation nur erreicht werden durch Herstellung eigener Ventilationsanlagen mit Ein- und Ausführungsvorrichtungen für die Luft. Hinsichtlich der verschiedenen Arten von Ventilationsanlagen und deren Ausführung muss auf den betreffenden Abschnitt dieses Handbuches verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, dass in Kasernen complicirte und kostspielige Einrichtungen für die Lufterneuerung keine Anwendung finden können, sondern dass man sich auf die einfachsten und billigsten beschränken muss.

Bei der künstlichen Ventilation handelt es sich sowohl um die Quantität der zugeführten Luft, als auch um die Art, wie sie zugeführt wird, denn wenn die Luft nicht unter den richtigen Bedingungen circulirt, wenn die Vertheilung derselben nicht in zweckmässiger Weise vor sich geht, so können die Resultate, die man erhält, weit von dem entfernt sein, was man zu erreichen vermeint. Es spielen daher die Plätze, wo die Ein- und Austrittsöffnungen für die Luft sich befinden und ihre Dimensionen eine ganz hervorragende Rolle.

1) Vorschriften über die Einrichtung und Ausstattung der Kasernen. § 6 Anmerkung.

2) Virchow u. Hirsch. 1874. Bd. 1. S. 639.

Je nachdem die Oeffnungen gut oder schlecht vertheilt sind, und je nachdem sie mehr oder weniger gross sind, wird die Ventilation ergiebig sein oder nicht und wird Zugluft vorhanden sein oder nicht.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wenden wir uns wieder mehr den Ventilationsanlagen, insofern sie dem Princip nach verschieden sind, zu. Im Allgemeinen die einfachsten und daher für Kasernen am leichtesten anwendbaren sind die auf Temperaturdifferenz beruhenden. Diese zerfallen, je nachdem die an und für sich vorhandene natürliche Temperaturdifferenz, oder eine künstlich erzeugte als Motor fungirt in zwei Gruppen.

Auf welche Weise mit Benutzung der schon *vorhandenen natürlichen Temperaturunterschiede* eine Ventilation erzeugt werden kann, welche wirksam ist, ohne dass Zugluft dadurch entsteht, dafür geben die Einrichtungen in den englischen Kasernen, welche unten beschrieben werden sollen, ein Beispiel.

Ventilationsanlagen mit *künstlich erzeugter Temperaturdifferenz* bestehen entweder für sich allein, oder in Verbindung mit der Heizung oder Beleuchtung. Die ersteren, von welchen besonders diejenigen mit durch eigens zu diesem Zweck angebrachte Gasflammen erwärmten Ausführungskanälen für die Luft zu nennen sind, wirken bei den Erfordernissen entsprechender Weite der Zu- und Abfuhrkanäle sehr kräftig und haben den Vortheil, dass sie auch ausserhalb der Heizperiode in Thätigkeit bleiben, allein sie leiden an dem Fehler, dass die Kosten für die Wärmequelle sehr hoch sind.

Von den mit der Heizung verbundenen Anlagen verdienen in nicht zu kalten Gegenden Heizkamine mit einer Vorrichtung für die Zufuhr frischer erwärmter Luft sehr empfohlen zu werden. Das DOUGLAS-GALTON'sche Kamin, welches in den englischen Kasernen eingeführt ist, ist ein Beispiel für die Durchführung dieses Princips. Die Leistungsfähigkeit eines solchen Kamines geht bis 1500 Cubikmeter in der Stunde und es sprechen die damit bis jetzt gemachten Erfahrungen ausserordentlich für den Werth dieses Kamines, das namentlich in Kasernen verbunden mit einer seine Heizkraft erhöhenden Vorrichtung gewiss am Platze wäre.[1])

In unseren Klimaten sind Ventilationsöfen wegen ihrer stärkeren Heizkraft vorzuziehen, wenn gleich sie bezüglich der Ventilation vielleicht weniger leisten, als Kamine mit Luftkammern. Unter den Mantelöfen sind für Kasernen die einfachsten Formen derselben zu

1) ROTH u. LEX a. a. O. Bd. 1. S. 584.

wählen, nämlich diejenigen mit directer Luftzufuhr von aussen. In Oesterreich ist für neu zu erbauende Kasernen festgesetzt [1]), dass bei Zimmern mit dem Belagsraum für mehr als 10 Mann die Oefen in der Regel mit Mänteln zu versehen sind, die oben und unten hinreichend grosse Oeffnungen besitzen, um die Heizung mit Circulation möglichst zu befördern. Zur eventuellen Verstärkung der natürlichen Ventilation durch die Wand- und Deckenporen, Fenster und Thüren sollen bei allen Mannschaftszimmern Luftabzugsschläuche angeordnet werden, die ober dem Fussboden und unter der Decke mit einfachen Klappen oder Schubern verschliessbar sind. Für die Zufuhr frischer Luft zu den Oefen sind Luftkanäle zu führen, welche zwischen dem Ofen und dessen Mantel oder unter dem Ofen ausmünden. (Zur Erleichterung dieser Anordnung können eventuell die Oefen an Aussenmauern gestellt werden.) Der Querschnitt der Luftabzugs- und Zufuhrskanäle hat bei jeder dieser Gattungen in Summa so gross zu sein, dass bei einer Temperaturdifferenz von 5 ° C., in eingeschossigen Gebäuden ein Luftwechsel von mindestens 15 Cubikmeter, in mehrgeschossigen Gebäuden ein solcher von 20 Cubikmeter pro Kopf und Stunde ermöglicht wird.

Die Mantelöfen sind vielfach mit einer Construction für die Heizung mit Luftcirculation versehen, d. h. mit Vorrichtungen, welche bewirken, dass, während der Kanal für die Zufuhr frischer Luft von aussen abgesperrt ist, die Zimmerluft unten zwischen Mantel und Ofen eintritt und oben wieder ausströmt, so dass eine beständige Bewegung der Luft im Zimmer erzeugt wird. Für Privatwohnungen ist eine derartige Einrichtung unter Umständen ganz zweckmässig, um eine raschere Erwärmung der Räume und eine grössere Ausnützung der Ofenwärme zu erreichen. In Kasernen jedoch besteht immer die Gefahr, dass, um einen höheren Wärmegrad der Zimmer zu erzielen, bloss die Circulationsvorrichtung benützt wird und damit der eigentliche Zweck des Ventilationsofens, die Zufuhr frischer Luft, illusorisch wird.

Lokale, welche in der Nähe von Rauchkaminen liegen, können sehr gut dadurch ventilirt werden, dass sie zum Zweck der Abfuhr der verbrauchten Luft mit diesen in Verbindung gesetzt werden. Zur Verhütung des möglichen Eintrittes von Rauch müssen natürlich Klappen angebracht sein. Am zweckmässigsten scheinen in dieser Beziehung die ARNOTT'schen Klappen (ARNOTT's selfregulating chimney-ventilator), welche so construirt sind, dass sie nur bei einem ge-

1) Anleitung für die Anlagen von neu zu erbauenden Kasernen. Wien k. k. Hof- und Staatsdruckerei 1877. S. 11. Lit. s—v.

ngen Ueberdruck der Innenluft des betreffenden Zimmers geöffnet leiben und sich bei entgegengesetzten Strömungen, wie sie — zumal bei mangelhafter Einrichtung der Schornsteine — durch Wind nd Regen gelegentlich hervorgerufen werden können, von selbst chliessen.

Die vollkommenste Verbindungsart der Ventilation mit der Heiung ist eine gut construirte Centralluftheizungsanlage. Hierbei ist s im Princip gleichgiltig, welche Art der Heizung angewendet wird, ob die Calorifere einfach durch Feuerung oder durch warmes, oder heisses Wasser oder Dampf erwärmt werden. Die Hauptsache bleibt, dass die Anlage technisch richtig und gut construirt ist. Die Vorwürfe, welche der Luftheizung gemacht werden, rühren grösstentheils von schlechter Ausführung her und treffen im Wesentlichen keineswegs das Princip.[1]) Ausser richtiger Anlage im Allgemeinen müssen von hygienischer Seite noch folgende Anforderungen an Luftheizungen gestellt werden: Die Luft soll durch dieselbe in grosser Menge und nicht zu stark erhitzt den Wohnungsräumen zugeführt werden. Zu diesem Zwecke müssen die Calorifere der über sie streichenden Luft möglichst grosse Flächen mit ganz gelinder Erwärmung darbieten, anstatt kleiner glühend heisser, wie es bei schlechten Constructionen der Fall ist. Durch die nur schwache Erwärmung der Oefen wird einerseits eine stärkere Ventilation hervorgebracht und andererseits verhindert, dass die in der Luft suspendirten organischen Staubtheilchen versengt und dadurch Produkte der trockenen Destillation erzeugt werden, welche, wie FODOR meint, die unangenehmen Empfindungen hervorrufen, über die bei Luftheizung vielfach geklagt wird. Nach FODOR entstehen diese Destillationsprodukte schon bei einer Temperatur von 150°.

Ein weiteres Erforderniss ist, dass die zuzuführende Luft eine gute ist und nicht von Orten genommen wird, an welchen Verunreinigungen oder Beimischung übeler Gerüche möglich ist. Ferner muss für möglichste Reinlichkeit in den Heizkammern gesorgt werden — ein Punkt der besonders in Kasernen grosse Beachtung verdient —, um jede Ablagerung von Staub auf den Heizflächen zu vermeiden. Dies gilt namentlich für den Zeitpunkt des Beginnes der Heizperiode, weil sonst bei der ersten Heizung durch das Versengtwerden des Staubes eine im höchsten Grade unangenehme Beschaffenheit der zugeführten Luft erzeugt wird.

1) Vergl. hierüber u. bezüglich des Folgenden die Verhandlungen des deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege auf dessen 9. Versammlung 1881. Bericht S. 154—183.

Bezüglich der Annahme, dass die Zimmerluft bei Luftheizun trockener werde, als bei anderen Heizmethoden und dass dies di Ursache der unangenehmen Gefühle sei, über welche häufig in Räu men, die mit Luftheizung versehen sind, Klage geführt wird, is jetzt durch zahlreiche Untersuchungen nachgewiesen, dass die Luf dabei auch keinen geringeren Wassergehalt besitzt, als z. B. be Ofenheizung. FODOR sucht die Ursache dieser lästigen Empfindunge nur in den Staubdestillationsprodukten, indess kommt doch auch i Betracht, dass die Menge relativ trockener Luft, welche bei Luft heizung über den Körper streicht, eine viel grössere ist, als bei jede anderen Heizung ohne Ventilation und daher einen grösseren Wasser verlust vom Körper herbeiführt, welcher seinerseits das Gefühl grösse rer Trockenheit der Luft bedingt.

Was oben von den Vorrichtungen für Circulationsheizung bei den Ventilationsöfen gesagt wurde, gilt in gleichem Maasse bei der Centralluftheizung. Ihr Werth ist in Kasernen immer ein proble matischer, weil die Gefahr zu gross ist, dass ausschliesslich die Cir culationseinrichtung benützt und die wirkliche Ventilation ganz aus dem Gebrauch verdrängt wird.

Die neuen Kasernen der Albertstadt bei Dresden sind sämmt lich mit Luftheizung versehen und es hat sich dieselbe dort voll ständig bewährt.[1])

Die Ausnützung der durch die Beleuchtung erzeugten Tempe raturdifferenz kommt hauptsächlich nur bei Gasbeleuchtung vor. Hier können über den Flammen angebrachte Luftabzugsschläuche eine sehr wesentliche Unterstützung der Ventilation bewirken und es sollte daher Gasbeleuchtung nie ohne dieselben benutzt werden. Bekannt lich werden ja in neuerer Zeit in Theatern u. s. w. die am Kron leuchter befindlichen Gasflammen vielfach mit grossem Erfolg als Motoren für die Ventilation dieser Gebäude verwendet.

Um ein richtiges Bild einer systematischen Kasernenventilation zu geben, sei in Folgendem eine Darstellung der gesammten Ven tilationseinrichtungen der englischen Kasernen gegeben.

Die englischen Kasernen sind, wie schon angeführt, Blöcke, die nur aus einem Erdgeschoss, höchstens mit noch einem Stockwerk darüber, bestehen, sie haben keine Gänge, und die Fenster an den gegenüberliegenden Langseiten.

---

1) Vergl. Die Heizung u. Lüftung der neuen Kasernen in Albertstadt bei Dresden v. H. SUSSDORF, in: Veröffentlichungen aus dem k. sächsischen Militär-Sanitätsdienst, herausgegeben v. W. ROTH. Berlin, Hirschwald 1879. S. 217—229.

Die Barraks-Commissioners haben für die innere Ventilation folgende Grundsätze aufgestellt.[1])

1. *Jeder Raum muss für sich ventilirt werden, unabhängig von den anderen.*

2. *Jeder Raum hat ein Abzugsrohr, welches von der Decke ausgeht und über dem Dache sich öffnet.*

3. *Alle Einlassöffnungen werden nahe der Decke gelegt und so construirt, dass sie die möglichste Diffusion des eintretenden Luftstromes ergeben.*

4. *Hinter den zweckmässig einzurichtenden Kaminen* (DOUGLAS-GALTON'sches System wurde eingeführt) *muss eine Kammer gelegen sein, um frisch eingesogene Luft zu erhitzen, welche über Manneshöhe in die Zimmer eingeführt wird.*

5. *Alle Gänge, Treppen und Corridors werden durch Abzugsröhren und durchbrochene Scheiben unabhängig von den Zimmern ventilirt.*

6. *Auf jeden Mann müssen möglichst 1200 Cubikfuss* (33,96 Cubikmeter) *frischer Luft auf die Stunde (bei einem Zimmerraum von 600 Cubikfuss für jeden) eintreten.*

7. *Bibliotheken, Lesezimmer, Schulräume, Kochhäuser, welche in Kasernen gelegen sind, werden ebenso wie die anderen Zimmer ventilirt.*

8. *Unteroffizierszimmer, Cantinen werden mit* ARNOTT'schen *Ventilatoren und durchbrochenen Scheiben versehen.*

9. *Für die Ventilation aller Gasbrenner muss besonders gesorgt werden.*

Diesen Principien entsprechen die jetzt in England giltigen Vorschriften, welche in allen neuen Kasernen und in einem grossen Theil der alten praktisch durchgeführt sind. Dieses Ventilationssystem hat ungemein gut entsprochen und es wäre zu wünschen, dass es überall durchgeführt würde. Es ist basirt auf die natürliche Ventilation und besteht[2]):

1. In einer oder wenn nöthig mehreren Abzugsröhren, welche von der höchsten Stelle des Zimmers ausgehen; ihre Lage in den Zimmern ist keine bestimmte, sondern sie wechselt, sie befindet sich manchmal in einer Ecke oder an einer Seite, je nach den Umständen. Diese Röhre ist unmittelbar an der Innenseite der Wand und ungefähr 4—6 Fuss über das Dach geführt und mit einem geeig-

1) W. ROTH, Militärärztliche Studien. Neue Folge. Berlin 1868. S. 142—143.

2) PARKES, A manual of practical hygiene. 5. edit. London 1878. p. 165.

neten Aufsatz bedeckt. Sie ist aus Holz, hat eine sehr glatte Innenseite und ist mit einer Klappe versehen, um sie unten theilweise schliessen zu können. Ihre Grösse richtet sich nach jener des Zimmers und der Zahl der Bewohner, sie wird aber nicht grösser gemacht als 1 □Fuss; wenn noch ein Abzug nothwendig ist, so wird eine weitere Röhre angebracht. Das Verhältniss zwischen ihrer Grösse und jener des Zimmers ist verschieden, je nach der Lage des Zimmers. In einer dreigeschossigen Kaserne ist die Regel folgende:

1. Im Erdgeschoss kommt 1 □Zoll = 6,45 □Cm. Querschnitt des Abzugsrohres auf je 60 Cubikfuss = 1,7 Cubikmeter Zimmerraum, oder auf jeden Mann 10 □Zoll = 64,5 □Cm. Fläche.

2. Im ersten Stock 1 □Zoll auf je 55 Cubikfuss = 15,5 Cubikmeter Zimmerinhalt oder für jeden Mann 10,9 (rund 11) □Zoll = 70,3 □Cm.

3. Im zweiten Stock 1 □Zoll auf 50 Cubikfuss = 1,41 Cubikmeter Zimmerraum oder für jeden Mann 12 □Zoll = 77,4 □Cm.

In einer eingeschossigen Kaserne soll das Verhältniss das gleiche sein, wie im zweiten Stock, oder mit anderen Worten 12 Mann sollen eine Auslassröhre von 1 □Fuss = 77,4 □Cm. erhalten. Hierzu kommt noch das Kamin, welches, wenn es ein GALTON'sches ist, pro Kopf einen Querschnitt von etwa 6 □Zoll = 38,7 □Cm. bietet. Im Ganzen trifft somit auf einen Mann eine Fläche der Austrittsöffnungen von 16—18 □Zoll = 103—116 □Cm. je nach den Umständen.

2. Einlassöffnungen. Die Grösse des Einlasses beträgt um ein Geringes mehr als 1 □Zoll = 6,45 □Cm. für 60 Cubikfuss = 1,7 Cubikmeter Zimmerinhalt.

Die eine Hälfte der eintretenden Luft wird in allen neuen und vielen alten Kasernen dadurch erwärmt, dass sie durch hinter der Feuerung befindliche Heizkammern geführt wird (Querschnitt der Röhre = 6 □Zoll = 38,7 □Cm. pro Kopf), die andere Hälfte kommt direct von aussen durch SHERINGHAM'sche Klappen in die Zimmer. Der Querschnitt der äusseren Oeffnung ist = 5 □Zoll = 32,2 □Cm., und es treffen somit 11 □Zoll = 70,95 □Cm. Einlassöffnung auf den Mann.

Die Eintrittsöffnungen [1]) für kalte Luft (SHERINGHAM'sche Klap-

1) Die Einlassöffnungen sind kurze Röhren, welche in querer Richtung durch die Mauer verlaufen und nahe der Decke münden. Dieselben bestehen in durchbohrten Luftziegeln (JENNING's air brick), vor welchen im Zimmer eine Holzklappe angebracht ist, die mit der Wand einen nach oben offenen Winkel von 45 Grad bildet. Zwischen dem freien Rande der Holzplatte und der Mauer ist eine durchbohrte Zinkplatte eingesetzt, durch deren Oeffnungen die Luft ins Zimmer tritt,

en) befinden sich an den Seiten in der Nähe der Decke ungefähr Fuss = 2,74 Meter vom Boden entfernt und liegen sich gegenseitig direct gegenüber. Die Auslassungsöffnungen sind also, wie an bemerkt, viel grösser als die Einlassöffnungen, allein da die hüren und Fenster selten gut schliessen, so ist es wahrscheinlich, ass dies für die Praxis von wenig Belang ist.

Die Luftbewegung durch diese Oeffnungen ist erträglich regelmässig, so regelmässig als es bei natürlicher Ventilation nur immer ein kann. Der Austritt von Luft durch das Kamin und das Abzugsohr beträgt ungefähr 1200 Cubikfuss = 33,96 Cubikmeter pro Kopf nd Stunde, und schwankt zwischen 700—1500 oder 1600 Cubikuss = 19,8—42,4 oder 45,3 Cubikmeter je nach der Stärke des euers, der Wärme des Zimmers und der Bewegung der äusseren uft. Die gewöhnliche Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstromes in den Ausführungskanälen beträgt Nachts 3—5 Fuss = 0,9 bis ,5 Meter in der Secunde. Manchmal wirken das Kamin und der bzugskanal einander etwas entgegen; starker Zug im Kamin bewirkt manchmal einen Stillstand des Luftstromes im Abzugsrohr, llein es ereignet sich nur selten, dass in demselben eine absteigende trömung eintritt, ausser wenn Regen in den Aufsatz hineinschlägt nd an der Innenseite des Kanals herunterträufelt. Die Ventilation er Kasernen, bemerkt PARKES, ist durch diese Einrichtungen wunervoll hergestellt und der Kohlensäuregehalt der Luft schwankt wischen 0,7—1,0 p. M., je nach der Geschwindigkeit der Luftewegung.

Die Leistungsfähigkeit dieser Ventilation ist in England vielach geprüft worden und namentlich hat DE CHAUMONT [1]) vergleihende Untersuchungen angestellt, deren Resultate folgende Liste eigt:

I. Kasernen mit gegenüberliegenden Fenstern an den Langseiten:

a) Vollkommene Ventilation d. h. Einlassöffnungen, Auslassschachte nd ventilirende Kamine.

---

achdem sie durch die schräg stehende Holzplatte nach oben geleitet ist. Dieser pparat, der gewöhnlich die Oeffnungen frei lässt, aber durch den Zug an einem trick vermöge einer besonderen darin enthaltenen Klappe geschlossen werden ann, ist die SHERINGHAM'sche Klappe. Aussen befindet sich über den Einlassöffnungen am besten ein Schirmdach, um starke Windströmungen vor ihrem Einritt zu zertheilen. Die äussere Oeffnung ist kleiner, als die innere, um die Vertheilung der Luft im Zimmer zu fördern. ROTH u. LEX 1. Bd. S. 587.

1) Army medical report 1869. Aufsatz von MASSY, Notes on hospital and barrack construction and ventilation. p. 242—245. Angeführt in ROTH und LEX Handbuch d. Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 589.

Beispiel: Hilsea, Kaserne der kgl. Artillerie. Steinerne Baracken, auf jeden Mann kommen 16,6 □Zoll engl. = 107 □Cm. Ventilationsfläche.

b) Unvollkommene Ventilation, es fehlen die Einlassöffnungen.

Beispiel: Die neue Kaserne zu Chelsea, ein vierstöckiges Ziegelgebäude, auf jeden Mann kommen 16,1 engl. □Zoll = 103,8 □Cm. Ventilationsfläche.

II. Kasernen mit gegenüberliegenden Fenstern an der Giebelseite:

a) Vollständige Ventilation.

Beispiel: Permanente Kaserne zu Aldershot A, dreistöckige Ziegelgebäude, welche zwei Blocs mit einander zugekehrter Front bilden, durch ein Glasdach mit einander verbunden, auf den Mann kommen 23,1 □Zoll engl. = 148,9 □Cm. Ventilationsfläche.

b) Unvollständige Ventilation, nur einfache Kamine.

Beispiel: Permanente Kaserne zu Aldershot B, Räume in demselben Gebäude, auf den Mann kommen 14 □Zoll engl. = 91,3 □Cm. Ventilationsfläche.

III. Kasernen mit Fenstern an einer Seite.

Beispiel: Tower zu London, vierstöckiges Gebäude, Ventilationsvorrichtungen zwar vorhanden, aber defect, auf den Mann kommen 8 □Zoll engl. = 51,6 □Cm. Ventilationsfläche.

Angelsea-Kaserne, dreistöckiges Ziegelgebäude. Vollständige Ventilationseinrichtung, auf den Mann kommen 25 □Zoll engl. = 161,25 □Cm. Ventilationsfläche.

Die Zusammensetzung und Bewegung der Luft stellte sich, wie folgt:

	November				März				August			
	Hilsea-Kaserne der kgl. Artillerie		Neue Kaserne zu Chelsea		A. Permanente Kaserne zu Aldershot		B. Permanente Kaserne zu Aldershot		Tower zu London		Angelsea-Kaserne	
	Aussenluft	Innenluft	Aussenluft	Innenluft	Aussenluft	Innenluft	Aussenluft	Innenluft	Aussenluft	Innenluft	Aussenluft	Innenluft
Trockenes Thermometer	12,8	14,3	9,2	14,2	4,9	11,9	4.9	14,2	11	19,3	14.5	[illegible]
Feuchtes Thermometer	12,8	13.2	7,8	10,9	3,3	9,7	3,3	12,0	10.8	16,4	12,9	[illegible]
Feuchtigkeit in Procenten	100	87	83	66	78	74	78	76	96	71	79	[illegible]
Cubikraum pro Mann	582		800		722		765		550		607	
Kohlensäure auf 1000 Vol. Aussenluft	0,424		0,400		0,440		0,440		0,420		[illegible]	
Kohlensäure auf 1000 Vol. Innenluft	0,742		0,741		0,796		1,107		1.332		[illegible]	
Respirations-Verunreinigung	0,318		0,341		0,356		0,667		0,912		[illegible]	
Wirkliche Bewegung pro Kopf und Stunde	1885		1760		1690		900		665		[illegible]	
Wievielmaliger Luftwechsel pro Stunde	3,25		2,2		2,35		1,16		1,2		[illegible]	

Vergleicht man diese Resultate, so sieht man sofort, dass nach der Grösse des Luftwechsels und der Geringfügigkeit des Kohlensäuregehaltes die Anlagen mit gegenüberliegenden Fenstern und Ventilationsvorrichtungen obenan stehen. Die günstigsten Verhältnisse liegen unbedingt vor bei gegenüberliegenden Fenstern an den Langseiten und vollständigen Ventilationsanlagen, wie in Hilsea, dagegen stehen Zimmer mit Fenstern an den Langseiten aber ohne Einlassöffnungen, wie in Chelsea in Beziehung auf Grösse der Lufterneuerung im Winter hinter jenen mit Fenstern an den Stirnseiten und vollständiger Ventilationseinrichtung wie Aldershot A zurück. Bei Mangel der Ventilationseinrichtungen sind die Resultate, wenn die Fenster an den Stirnseiten liegen wie in Aldershot B, ebenso ungenügend, als wenn die Fenster nur an einer Seite sich befinden und hinreichende Ventilationseinrichtungen vorhanden sind oder fehlen. Diese Resultate müssen sich natürlich darnach modificiren, ob sie im Sommer oder im Winter ermittelt sind. Im Winter werden die besonderen Ventilationseinrichtungen mehr ins Gewicht fallen, während sie im Sommer bei häufigem Oeffnen der Fenster geringere Bedeutung haben. Dass aber im Sommer gerade ohne Oeffnen der Fenster eine Ventilation, welche sich nur auf Temperaturdifferenzen stützt, mangelhaft ist, beweisen die Angaben von der Angelsea-Kaserne, welche im Sommer bei geschlossenen Fenstern ermittelt sind.

Wenn nach PETTENKOFER eine Zimmerluft als verdorben angesehen werden muss, welche mehr als 1 ‰ Kohlensäure enthält, so sind nur die drei Kasernen, Hilsea, Chelsea und Aldershot A, welche sämmtlich gegenüberliegende Fenster haben, als mit guter Luft versehen zu betrachten. Die anderen Kasernen dagegen zeigen verdorbene Luft und zwar muss besonders darauf hingewiesen werden, dass gegenüberliegende Fenster an den Stirnseiten ohne Ventilationseinrichtungen, wie in Aldershot B, im Winter keinen ausreichenden Luftwechsel sichern.

ROTH und LEX [1]) fassen die Forderungen für die Ventilation einer Kaserne folgendermaassen zusammen:

1. Vorbedingungen: Hohe, trockene Lage, tadellose Beschaffenheit der umgebenden Luft.

2. Durchführung der Ventilation selbst:

a) Seitens der Disposition des Gebäudes im Grossen: Wo möglich Blocsystem, so dass die längsten Flächen der Zimmer mit der freien Luft in Berührung stehen. — Trockenes, poröses Baumaterial. — Vermeidung von Corridoren überhaupt, oder deren

1) ROTH u. LEX a. a. O. S. 591.

Verwandlung in offene Gallerien bei Bedeckung der Höfe. Durchgehende Treppenhäuser. — Strenge Sonderung der Abfallstoffe und ihrer Produkte von den Wohnräumen. — Keine geschlossenen Höfe, lineare Anordnung.

b) Seitens der einzelnen Zimmer: Rechteckige Form, die Fenster an den Längsseiten sich gegenüberliegend; auf den Mann mindestens 0,8 □Meter Fensterlichtfläche. — Luftcubus bei gleichzeitigem Wohn- und Schlafraum mindestens 20 Cubikmeter pro Mann; bei getrennten Wohn- und Schlafraum: 13 Cubikmeter für den Wohnraum, 18 Cubikmeter für den Schlafraum.

Zur natürlichen Ventilation: Die gegenüberliegenden Fenster, Einlassöffnungen und Auslassschornsteine nach dem englischen System (Durchlässigkeit der Wandflächen).

Zur künstlichen Ventilation: Das Ideal wäre eine ventilirende Centralheizung (Luft- oder Wasserheizung); bei nicht ventilirender Centralheizung oder Ofenheizung GALTON'sche Kamine.

Bedingung für die Wirksamkeit aller Ventilationseinrichtungen sind die strengste Ordnung und Reinlichkeit seitens der Mannschaften, sowie genaue Einhaltung der nach dem cubischen und quadratischen Raume gestatteten Belagstärke.

Wenn man sieht wie wenig bis jetzt grösstentheils in den Kasernen für hinlängliche Lufterneuerungsanlagen geschieht, so drängt sich einem unwillkürlich der Vergleich auf, welcher Widerspruch darin liegt, dass man die Lazarethe aufs Sorgfältigste in hygienischer Beziehung anlegt, bei den Kasernen aber gegen die Grundsätze der Hygiene in der gröbsten Weise verstösst, noch mehr aber darin, dass in Gefängnissen Alles geschieht für die Erhaltung der Gesundheit der Verbrecher, während man bei den Wohnungen der Soldaten spart. Es muss daher Jeden, der ein Herz für die Soldaten hat, auf Peinlichste berühren, wenn man von Seite der Volksvertretung sich soweit vergessen kann, dass man um schnöder Parteizwecke willen die Gesundheit von Hunderten von Soldaten aufs Spiel setzt.[1])

3. Heizung.

Zu den Anforderungen, welche von hygienischer Seite an einen Heizapparat gestellt werden, nämlich 1. gleichmässige Erwärmung

1) In der bayerischen Kammer der Abgeordneten wurde jüngst durch die ultramontane Partei, nur aus dem Grunde, um dem Ministerium Opposition zu machen, der Neubau mehrerer Kasernen, trotz nachgewiesener dringender sanitärer Nothwendigkeit, einfach abgelehnt.

der Räume auf die gewünschte Temperatur — im Allgemeinen etwa 15° R. —, 2. Mangel jeder Art von Luftverunreinigung in den Wohnräumen durch die Heizung, kommt in Kasernen noch 3. die, dass er, wenn möglich zugleich Ventilationszwecken dienlich sei. Eine gut angelegte und hergestellte Centralheizung in Verbindung mit Ventilationsvorrichtungen entspricht diesen Postulaten am besten und empfiehlt sich daher auch für Kasernen am meisten. Die hauptsächlichsten Vorzüge der Centralheizung gegenüber der Lokalheizung bestehen darin, einmal dass die Leitung der Heizung eine einheitliche ist, wodurch eine gleichmässige Erwärmung der Lokalitäten erreicht werden kann und unvernünftiges Heizen, wie es vielfach von den Soldaten geschieht, verhindert wird, während zugleich eine bessere Ausnützung des Brennmaterials erzielt wird, ferner dass die Beschmutzung der Zimmer und Gänge und vorzüglich die Verunreinigung der Zimmerluft durch Kohlenstaub, wie sie besonders bei Heizung der Oefen vom Zimmer aus statthat, in Wegfall kommt. Welche Methode der Centralheizung am besten in Anwendung gezogen wird, hängt in jedem einzelnen Falle von den Verhältnissen ab und es ist Sache des Technikers darüber zu entscheiden. Bezüglich der Heizung im Allgemeinen verweisen wir hier auf das betreffende Kapitel dieses Handbuches. Ueber die Luftheizung ist schon weiter oben bei dem Abschnitt über die Ventilation der Kasernen Einiges angegeben s. S. 309 u. f. Eine sehr angenehme Erwärmung bewirkt Dampfheizung mit Wasseröfen und es dürfte dieser Heizmodus unter Umständen sehr zweckentsprechend sein.

Wird keine Centralheizung ausgeführt, so sind in gemässigten Klimaten Ventilationskamine — GALTON'sche Kamine —, in den kälteren aber Ventilationsöfen in Anwendung zu ziehen, von welchen ihrer Einfachheit wegen die Mantelöfen zunächst in Betracht kommen.

Was die Oefen im Allgemeinen anlangt, so verdienen die Kachelöfen bei Weitem den Vorzug vor den eisernen wegen der angenehmeren Art der Erwärmung und weil sie die Wärme viel länger halten. Unstreitig die schlechteste Art von Oefen sind die jetzt grösstentheils in den Kasernen gebräuchlichen eisernen sogenannten Kanonen- oder Säulenöfen. Sie werden bei dem Unverstand, womit von Seiten der Soldaten geheizt wird, meist rasch bis zur Rothgluth erhitzt und strahlen dann eine für die nächste Umgebung unausstehliche Hitze aus, während die weiter Entfernten noch frieren; kaum ist aber das Feuer erloschen, so ist auch der Ofen wieder kalt und es kommt nie zu einer gleichmässigen behaglichen Erwärmung des Raumes.

Die vielfach ungemein übertriebene Furcht, dass die eisernen

Oefen wegen der Durchlässigkeit des Eisens im glühenden Zustande für Kohlenoxydgas gesundheitsgefährlich seien, ist jetzt durch die Untersuchungen von M. GRUBER[1]), der in einem kleinen Zimmer, dessen Ofen mehre Stunden rothglühend erhalten worden war, mit den besten Methoden kein Kohlenoxyd nachweisen konnte, auch experimentell als unbegründet erwiesen worden, nachdem schon lange von PETTENKOFER nicht nur die Unwahrscheinlichkeit, dass bei dem dem Ausströmen direct entgegenstehenden Luftdruck, lediglich durch Diffusion, gefährliche Mengen dieses Gases aus dem Ofen entweichen können, sondern auch die bei Weitem grössere Durchlässigkeit für Kohlenoxyd der viel poröseren Kachelöfen, von welchen man aber nichts befürchtet, betont worden war.

Die Frage der Ofenklappen verdient in Kasernen eine ganz besondere Beachtung, weil Vergiftungen durch Kohlenoxydgas in Folge des Schliessens dieser Klappen in Kasernen schon häufig genug vorgekommen sind.[2]) ROTH und LEX sind der Ansicht, dass Klappenverschlüsse unter keinen Umständen in Kasernen geduldet werden dürfen. Sie sind überhaupt auch nicht nothwendig, weil sie durch hermetische Thüren ganz ersetzt werden können. Allerdings muss der Heizung, wenn luftdichtschliessende Ofenthüren vorhanden sind, eine gewisse Sorgfalt gewidmet werden. Weil auf diese in Kasernen nicht gerechnet werden darf, aber bei unvorsichtiger Behandlung nicht allein dergleichen Thüren sehr häufige Reparaturen erforderlich machen, sondern auch Gefahren für die Bewohner und Nachtheile für die Gebäude herbeiführen können, so sind die hermetischen Thüren in der preussischen Armee verboten[3]); trotzdem eine Ersparniss an Brennmaterial um $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ des bei dem gewöhnlichen Verschluss erforderlichen erzielt wird. Es gibt übrigens auch Ofenconstructionen, bei welchen ein Klappenverschluss angebracht ist, ohne dass damit eine Gefahr des Ausströmens von Kohlenoxyd verbunden ist. Eine solche ist die von PRITTWITZ[4]), wobei der letzte Zug im Ofen fallend geführt ist und in den Schornstein mündet. Die

1) Sitzungsberichte der k. bayr. Academie der Wissenschaften zu München, math.-phys. Klasse. 1881. Heft II. S. 203—219.

2) In den 4 Jahren von 1867 bis zum 1. April 1870 kamen im Ganzen in der preussischen Armee 170 Vergiftungsfälle vor, unter welchen 45 tödtlich waren. Von denselben kamen 20% auf Kasernen, 60% auf Bürgerquartiere, 1% auf Wachen und Arreste, 19% unbestimmt. ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 377.

3) Erlass des Militär-Oekonomie-Departement vom 14. Juli 1864. Angef. bei ROTH u. LEX a. a. O. 1. Bd. S. 596.

4) ROTH u. LEX a. a. O. S. 378.

Klappe befindet sich in dem oben abgehenden Rauchrohr, während das untere Rohr offen ist und daher die Verbindung mit dem Schornstein nicht unterbrochen werden kann. Ferner war auf der Ausstellung von Heizungs- und Ventilationsanlagen zu Cassel 1878 das Modell einer vom Oberstabsarzt KAPESSER angegebenen Sicherheitsklappe ausgestellt, die versucht zu werden verdient. Ausser dem gewöhnlichen Rauchrohr wird parallel hiermit ein zweites direct aus dem Feuerraum in den Schornstein geleitet. Jedes Rohr hat eine Klappe, beide sind durch einen mit Handgriff versehenen Führungsstab so verbunden, dass ihre Ebenen senkrecht auf einander stehen, sodass die eine offen steht, wenn die andere geschlossen ist. Die Circulation der Luft im geheizten Ofen kann dadurch bei erreichter höchster Erwärmung desselben gehemmt werden und die Wärme im Ofen erhalten bleiben, ohne dass die Gefahr einer Gasausströmung zu fürchten ist.[1])

Von Wichtigkeit ist die Stellung des Ofens im Zimmer. Am gleichmässigsten erfolgt die Wärmevertheilung, wenn der Ofen in der Mitte des zu heizenden Raumes steht. Diese Stellung ist in Baracken die gebräuchliche und in den TOLLET'schen Pavillons ist dem Ofen dieser Platz zugewiesen. In Kasernzimmern ist es unter Umständen mit Schwierigkeiten verknüpft den Ofen in dieser Weise aufzustellen wegen Beengung des Raumes in der Mitte des Zimmers. In solchen Fällen thut man am besten ihn in der Mitte einer der Langseiten des Zimmers zu stellen, wogegen seine Placirung in einer Ecke immer vermieden werden sollte. Ein grösserer Raum wird naturgemäss durch mehrere kleinere Oefen auf verschiedene Plätze vertheilt gleichmässiger erwärmt als durch einen grossen und es sind daher die ersteren vorzuziehen.

Bei gewöhnlicher Ofenheizung darf eine eigene Ventilationsanlage nie fehlen.

Die Zahl der Fenster eines Zimmers muss bei der Anlage der Heizvorrichtungen berücksichtigt werden, indem die Glasflächen stark abkühlend auf die Stubenluft wirken. Nach HOOD[2]) kühlen 0,0928 □Meter (1 □Fuss engl.) 0,036 Cubikmeter (1,279 Cubikfuss engl.) in einer stillen Atmosphäre um so viel Grad in der Minute ab, als die Innentemperatur des Raumes höher ist, als die Aussentemperatur. Es muss daher namentlich bei gegenüberliegenden Fenstern die Leistungsfähigkeit der Heizeinrichtungen hierauf Rücksicht neh-

1) Deutsche militär-ärztliche Zeitschrift. 7. Jahrg. Heft 1. S. 8.

2) HOOD, on Warming etc., Fourth edition. London 1869, nach dem Report on barraks and hospitals. p. XIV, citirt bei ROTH u. LEX a. a. O. 1. Bd. S. 599.

men. Zur Herabsetzung des Zuges und zur Verminderung der Abkühlung der Luft an den Fensterscheiben sollte namentlich bei sehr kalten und den Winden ausgesetzten Kasernen die Beschaffung von Doppelfenstern für den Winter im Interesse der Gesundheit der Bewohner nicht versäumt werden.

Wie ROTH und LEX sehr richtig bemerken [1]), bedarf es, welcher Art auch die gewählte Heizung sein mag, einer genauen Controle der in den Zimmern erzeugten Temperatur. Dieselbe darf aber nicht nur subjectiv geschätzt werden, sondern es sollte in einem jeden Kasernzimmer ein Thermometer aufgehängt sein, nach welchem eine mittlere Temperatur von 17,5° C. oder 14° R. zu erhalten wäre. Dies ist namentlich bei der Ofenheizung das einzig rationelle Verfahren, den Verbrauch an Heizungsmaterial zu regeln und einerseits dem Ueberheizen und andererseits dem Kaltbleiben der Zimmer entgegen zu treten. Bei der grossen Bedeutung, welche eine gleichmässige Erwärmung der Stuben für die Gesundheit überhaupt hat, speciell aber im Interesse der Vermeidung von Erkältungen, zu welchen überheizte Zimmer disponiren, ist die Controle der Temperatur nach dem Thermometer dringend geboten.

4. *Beleuchtung.*

Was zunächst die natürliche Beleuchtung durch das Tageslicht anlangt, so ist als oberster Grundsatz für Wohnräume festzuhalten, dass dieselben direct beleuchtet sein müssen und nicht ihr Licht auf indirectem Weg z. B. von einem Gang aus erhalten. Beleuchtung und Ventilation eines Zimmers stehen bis zu einem gewissen Grade, soweit nämlich der Luftwechsel durch das Oeffnen der Fenster in Betracht kommt, mit einander in Connex, so dass man sagen kann: Wo die erstere mangelhaft ist, da ist die letztere schlecht. Am günstigsten lässt sich die Beleuchtung gestalten mittelst Fenster an zwei gegenüberliegenden Seiten des Zimmers, namentlich wenn sie sich an den langen Seiten befinden. Zimmer mit Fenstern nur an einer schmalen Seite sind immer dunkel, wenn ihre Tiefe nicht eine geringe ist. Nach ROTH und LEX [2]) sollte das Verhältniss der Fensterlichtfläche und der Grundfläche des Zimmers 1:10 und jenes zwischen Beleuchtungsfläche und Cubikraum 1:40 betragen; auf den Mann sind mindestens 0,8 □Meter, besser noch 1 □Meter Fensterlichtfläche zu rechnen. GRUBER [3]) geht noch weiter

1) A. a. O. 1. Bd. S. 599. 2) ROTH u. LEX a. a. O, S. 601.

2) GRUBER, Die Anforderungen der Gesundheitspflege an den Kasernbau. Organ des Wiener militär-wissenschaftl. Vereines. 7. Bd. 5. Heft. 1873. S. 206.

und fordert ein Verhältniss der Fensterfläche zur Grundfläche wie 1:5—1:6; ausserdem verlangt er, dass die Zimmer bei einseitiger Beleuchtung nicht über 6,5—7,5 Meter tief seien. In den neuen Kasernen zu Albertstadt bei Dresden ist das Verhältniss zwischen Fensterlichtfläche und Grundfläche wie 1:6 und das zwischen Beleuchtungsfläche und Cubikraum wie 1:21.

Bei der künstlichen Beleuchtung können zur Zeit nur zwei Materialien in Betracht kommen, nämlich Gas und Petroleum. Rüböl und Kerzen haben an und für sich nur eine schwache Leuchtkraft, und sind, wenn dieselbe Lichtstärke erreicht werden soll, viel theurer als Gas und Petroleum.[1]) Ausserdem ist die Luftverunreinigung, besonders durch Kerzen, eine viel intensivere als durch Gas oder Petroleum.[1]) Die Vorzüge des Leuchtgases sind Einfachheit und Reinlichkeit beim Gebrauch und starke Leuchtkraft, jene des Petroleums grössere Billigkeit bei gleicher Lichtstärke und geringere Verunreinigung der Luft durch Verbrennungsprodukte als bei Gas.[1]) Die Nachtheile der Gasbeleuchtung bestehen darin, dass es dabei, um Unglücksfälle durch Vergiftung oder Explosion — entweder in Folge von Schadhaftigkeit der Leitung oder das Geöffnetsein eines Hahnes — zu vermeiden, einer sorgfältigeren Ueberwachung bedarf, die übrigens leicht durchgeführt werden kann, worauf sie allerdings fast gefahrlos ist. Die Gefahren und Nachtheile des Petroleums liegen in der leichten Brennbarkeit und Explosivität bei schlechtem Material oder unvorsichtiger Behandlung — das bei den Soldaten so beliebte Eingiessen von Petroleum in die Oefen, um rasch ein stärkeres Feuer zu Stande zu bringen — und in der etwas umständlichen Bedienung der Lampen. In neuester Zeit, gelegentlich des Ringtheaterbrandes in Wien, ist noch ein Nachtheil der Gasbeleuchtung zu Tage getreten, der allerdings nur bei Feuersgefahr in Betracht kommt, auf welchen aber bei so grossen Gebäuden, wie die Kasernen meist sind, immerhin Rücksicht genommen werden muss. Wird nämlich bei einem Brand während der Nacht, um eine Gasexplosion zu verhüten, oder zu verhindern, dass das Feuer immer neue Nahrung findet, der Centralhahn der Gasleitung geschlossen, so erlöschen natürlich sämmtliche Flammen im ganzen Gebäude und es herrscht dann unter Umständen vollständige Dunkelheit, die leicht zu grossen Unglücksfällen an Gesundheit und Leben der Mannschaft Veranlassung geben kann. Es ist daher ganz zweckmässig Gas- und Petroleumbeleuchtung zu verbinden, wie in Albertstadt bei Dresden, wo sämmtliche Corridore,

1) Erismann, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstl. Beleuchtung u. s. w. Zeitschr. f. Biologie. XII. Bd.

Treppen, die Offiziers- und Unteroffizierscasinos, die Speisesäle, Küchen und Werkstätten, die Bureaux und Unterrichtssäle, Schlafsäle und Abtritte durch Gas, die Chargen- und Mannschaftsstuben mit Petroleum beleuchtet sind.[1])

Sowohl bei Gas- als bei Petroleumbeleuchtung sollte für den Abzug der Verbrennungsprodukte durch über den Flammen angebrachte Abführungskanäle gesorgt werden. Es wäre diese Maassregel zugleich für die Lufterneuerung in den Zimmern von Nutzen. Bei Gasbeleuchtung muss ferner darauf gesehen werden, dass sich die Flammen nicht zu nahe über den Köpfen befinden, weil die Wärmestrahlung bei Gas sehr stark ist und sich leicht unangenehm fühlbar macht.

Die Intensität der Beleuchtung soll immer so sein, dass sich die Leute Abends auch im Winter, ohne die Augen anzustrengen oder sich dicht zusammenzudrängen, beschäftigen können.

Ob das elektrische Licht seine Concurrenten auch für die Beleuchtung von Wohnräumen mit der Zeit aus dem Felde schlagen wird, lässt sich gegenwärtig nicht mit Bestimmtheit angeben, indessen besteht bei den gewaltigen Fortschritten, welche die Technik der elektrischen Beleuchtung in den letzten Jahren gemacht hat, grosse Wahrscheinlichkeit dafür.

5. *Fussböden.*

Die schlechten Fussböden und die Arten, wie sie gereinigt werden, gehören mit zu den grössten Uebelständen, welche in den Kasernen herrschen. Für gewöhnlich besteht die Methode der Reinigung in trockenem Kehren, wodurch furchtbare Massen von Staub täglich aufgewirbelt werden. Wird aber nass geputzt, so geschieht dies meist in der Weise, dass grosse Mengen Wassers auf den Boden ausgegossen und dieser dann mit Bürsten gefegt und mit Lappen aufgetrocknet wird. Bei dieser Procedur dringt viel schmutziges Wasser in die schlechten weichen Bretter des Fussbodens und durch die Fugen zwischen den Brettern in die Füllung ein, die sich unter dem Fussboden befindet. Hierdurch wird einerseits das Trocknen sehr erschwert, andererseits aber Gelegenheit zur Bildung und Erhaltung von Zersetzungsprocessen namentlich auch in dem Füllmaterial gegeben, die gewiss unter Umständen zu Ursachen von Infectionskrankheiten werden können. Es ist dies ein Punkt, welchem, wie ich glaube, bis jetzt zu wenig Beachtung und Aufmerksamkeit

1) Veröffentlichungen aus dem k. sächsischen Militär-Sanitätsdienst. Herausgegeben von W. ROTH. Berlin 1879. S. 203.

geschenkt worden ist.[1]) Eine andere Art der Bodenreinigung ist die mittelst nassen Sandes oder nasser Sägespähne. Dadurch wird allerdings unmittelbar das Aufwirbeln von Staub und die grosse Nässe vermieden, allein wenn der Sand oder die Sägespähne trocken sind, so werden sie selbst wieder zu einer ausgiebigen Staubquelle. Die Nachtheile und Gefahren für die Gesundheit, welche diese beiden Schädlichkeiten: Feuchtigkeit des Fussbodens und Staubentwickelung mit sich bringen, fallen selten unmittelbar in die Augen, weil sie meist keine acuten Krankheitsprocesse erzeugen, gewiss vielmehr aber aus dem Grund, weil bis jetzt die Fehlbodenfüllung in der Aetiologie der acuten Infectionskrankheiten viel zu wenig Beachtung gefunden hat. Nichts desto weniger sind sie sicher vorhanden und gerade um so mehr zu fürchten, weil sie vielfältig langsam und schleichend, aber um so tiefer, die Gesundheit untergraben.

Es ist nicht schwer, dem Entstehen dieser Schädlichkeiten durch einfache Maassregeln vorzubeugen. Die Fussböden müssen aus festem, hartem Holz bestehen, welches dem Eindringen von Schmutz und Wasser an sich schon grösseren Widerstand darbietet und ausserdem weniger schnell durch den starken Verkehr und die genagelten Stiefel abgenützt wird. Böden aus Steinplatten sind für unser Klima zu kalt. Das Gleiche gilt von solchen aus Backsteinen mit einem Asphaltüberzug. Die Letzteren haben noch den Nachtheil, dass der Asphalt schnell abgenützt wird und zu Staubbildung Veranlassung gibt. Bei hölzernen Fussböden müssen ferner die einzelnen Bretter gut und dicht aneinander gefügt und durch allenfallsiges Schwinden des Holzes entstandene Zwischenräume gut ausgefalzt sein, damit keine Feuchtigkeit in die darunter liegende Füllmasse gelangen kann. Diese selbst muss aus möglichst reinem, nicht zersetzungsfähigem Material bestehen. Hiergegen wird nicht selten verstossen, indem alter Bauschutt und andere mit organischen Stoffen verunreinigte Abfälle zum Ausfüllen verwendet werden, was gewiss nicht gleichgiltig ist. Sehr zu empfehlen ist es, die Holzfussböden mit siedendem Leinöl wiederholt zu tränken. Durch dieses Verfahren wird das Holz fester und, was vorzüglich von Wichtigkeit ist, impermeabel für Wasser. So behandelte Böden lassen sich leicht durch Abwaschen mit feuchten und darauf folgendem Abreiben mit trockenen Lappen reinigen,

1) Erst während des Druckes dieser Abhandlung erschien eine Arbeit von Dr. Rud. Emmerich „Die Verunreinigung der Zwischendecken unserer Wohnräume in ihrer Beziehung zu den ektogenen Infectionskrankheiten". Zeitschr. f. Biologie. XVIII. Bd. S. 253—382, aus welcher zur Evidenz hervorgeht, wie gerechtfertigt die oben ausgesprochene Ansicht thatsächlich ist. Wir machen auf diese interessanten Untersuchungen ganz besonders aufmerksam.

ohne dass Staub aufgewirbelt wird oder Feuchtigkeit zurückbleibt. Das Anstreichen mit Oelfarben oder Bleifarben ist viel theurer, das Letztere auch hygieinisch verwerflich, weil das Blei sich allmählich staubförmig der Luft beimischt. KIRCHNER [1]) constatirte in einem solchen Fall nicht gleichgiltige Mengen von Blei im Zimmerstaub, der sich auf dem Mobiliar niedergesetzt hatte. Das Tränken des Fussbodens mit Oel ist jährlich ein bis zwei Mal zu wiederholen.

6. *Wände.*

Wenn man erwägt, dass durch die porösen Wände fortwährend ein langsamer Luftstrom, entweder nach der einen oder der anderen Richtung hindurchzieht und die in ihm suspendirten Partikelchen, unorganische, organische und organisirte, durch die Wände wie durch ein Filter zurückgehalten werden, dass sich diese Partikeln darin allmählich aufspeichern, in Zersetzung übergehen oder durch Wachsthum oder Weiterentwicklung vermehren, und dass auf diese Weise ganze Brutstätten von organisirten Keimen, die ja nach Umständen Krankheitserreger sein können, in den Wänden sich etabliren, so muss man nothwendiger Weise zu dem Schlusse gelangen, dass es von Vortheil für die Gesundheit der Kasernenbewohner sein muss, wenn man das Verhältniss der Wandfläche per Kopf möglichst klein macht, besonders durch Verminderung von Wänden, die mit der äusseren Luft nicht direct in Contact stehen. Es war dies der leitende Gedanke, welcher TOLLET bei der Ausbildung seines Kasernbausystems vorschwebte, und er hat seinen Zweck in hohem Maasse erreicht. Die von der Société de médecine publique et d'hygiène professionelle zur Prüfung der TOLLET'schen Kasernen in Bourges eingesetzte Commission ist in dieser Beziehung zu folgenden Resultaten gelangt. Sie sagt in ihrem Bericht wörtlich[2]): „Wenn man die Ausdehnung der inficirten Materialien in einer Kaserne des Typus 1874 (centralisirte Kasernen) misst, so findet man eine Totaloberfläche von 15600 □Meter, also bei 785 Soldaten, welche die Kaserne bewohnen $\frac{15600}{785} = 20$ □Meter pro Kopf. In einer TOLLET'schen Kaserne dagegen findet man bei dem gleichen Verfahren eine inficirbare Gesammtfläche von 1300 □Meter, also bei 780 Soldaten, die 14 Pavillons und 26 Zimmer bewohnen $\frac{1300}{780} = 1{,}66$ Meter Quadratfläche für den Kopf". Die Commission zieht aus diesem Verhältniss von $\frac{20}{1{,}66} = 12{,}05$ den Schluss, dass „unter sonst gleichen Verhältnissen die Mannschaft, welche die Kasernen zu Bourges (TOLLET)

1) KIRCHNER, Lehrbuch der Militärhygiene. Erlangen, Enke 1869. S. 252.

2) Revue d'hygiène et de police sanitaire 1879. p. 1009—1027.

bewohnt, 12mal weniger der Infection durch die Mauern ausgesetzt ist, als jene, welche die Kasernen des Massivtypus von 1874 bewohnt".

Im Uebrigen müssen die Wände, um ihre Imprägnirung zu verhüten, mit einem Ueberzug versehen werden, der selbst aus einem Material besteht, das nicht zersetzungsfähig und möglichst wenig zu Ablagerungen geeignet ist. Tapeten sind, abgesehen von dem Kostenpunkt, aus diesen Gründen unverwendbar. Einfacher Kalkanstrich ist sehr porös und es haften daher die Staubmassen sehr leicht darin. Kirchner [1]) fand bei der chemischen Untersuchung solches abgekratzten Kalkstaubes bis zu 54,3 % organische Bestandtheile. Auch ist es schon oft vorgekommen, dass Leute, die mit dem Abkratzen und Reinigen solcher Wände beschäftigt waren, von schweren Krankheiten befallen wurden. Leimfarben- nnd Wasserglasanstriche setzen die Durchlässigkeit der Wände sehr herab. Das Gleiche geschieht durch Oelfarbenanstrich, der, so lange er frisch ist, die Permeabilität vollständig aufhebt, aber auch nach Jahren noch eine starke Behinderung der Durchlässigkeit bewirkt.[2]) So fand Märker durch Versuche, welche er an zwei Verputzstücken eines vor langer Zeit (mindestens 10 Jahre) mit Oelfarbenanstrich versehenen Hauses durchführte, dass der mit Oelfarbe angestrichene Mörtel im Mittel nur 12,9 % der ursprünglichen Durchlässigkeit von Mörtel ohne Oelfarbenanstrich besass.[2])

Flügge [3]) hat nun nachgewiesen, dass die in allen Wohnräumen vorhandenen Spalten und Fugen einen verhältnissmässig sehr bedeutenden Bruchtheil des Luftzutrittes vermitteln, welcher bei der natürlichen Ventilation vor sich geht. Er verschloss z. B. die Thürspalten und Fensterrahmen u. s. w. sorgfältig luftdicht und bewirkte hierdurch eine Verminderung der Ventilationsgrösse um 76—82 %. Bei anderen Versuchen dagegen bestrich er die Wände mit Firniss und verklebte die Spalten an den Fenstern, während die Thüre nur wie gewöhnlich verschlossen war, was nur ein Absinken der Ventilationsgrösse um 38 % hervorbrachte. Bedenkt man deshalb noch die Vortheile der Oelfarbenanstriche, nämlich, dass sie glatt sind und sich vollständig durch Abwaschen mit Wasser reinigen lassen und ferner den Umstand, dass zu einer ausreichenden Ventilation der Kaserne doch immer eigene Ventilationsvorrichtungen nöthig sind, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die geringen Nachtheile der Oelfarbenanstriche durch ihre Vorzüge weit überwogen

1) Kirchner, Lehrbuch der Militärhygiene 1869. S. 252.

2) C. Lang, Ueber natürliche Ventilation und die Porosität von Baumaterialien. Stuttgart 1877. S. 86 u. ff. 3) Flügge, Beiträge zur Hygiene. Leipzig 1879.

werden, und dass diese daher in allen Kasernen in Anwendung gezogen werden sollten zum Ueberziehen der Innenflächen der Wände.

Zur Zeit ist für die Kasernen überall noch der Kalkanstrich Vorschrift und es bestehen nur Differenzen bezüglich der Zeit, nach welcher eine Erneuerung des Anstriches zu erfolgen hat. In Deutschland sind drei Jahre als Termin festgesetzt, insofern es nicht, zufolge besonderer Veranlassungen, der Reinlichkeit und Gesundheit wegen, öfter für nöthig erachtet wird.[1]) In Oesterreich sind die belegten Mannschaftszimmer jedes zweite, die Gänge und Stiegen jedes dritte, Küchen, Aborte und Stallungen aber jedes Jahr weissen zu lassen.[2]) In England ordnen die Medical regulations an, dass das Innere der Kasernen wenigstens einmal in 6 Monaten mit Kalk abgewaschen wird und alle 9 Jahre gemalt, gestrichen und abgekratzt, je nach Requisition des commandirenden Offiziers.[3]) In den französischen Kasernen geschieht das Weissen der Wände alle Jahre.[4])

Das Ausweissen der Kasernen sollte jedes Jahr zweimal stattfinden, besonders im Frühjahr, wo die Eier der Wanzen und anderer Insekten, die in den Ritzen der Mauern sich aufhalten, ausschlüpfen. Der Schwerpunkt muss bei dieser Procedur übrigens auf das Abkratzen und sorgfältige Entfernen der früheren Kalklagen gelegt werden, wodurch abgelagerte organische Massen, sowie Ungeziefer und dessen Brut am besten entfernt werden. Gegen Wanzen nützt ausserdem das sorgfältige Verdichten der Fugen.

Die Farbe der Wände darf nicht weiss sein, sondern sollte einen gelben, grünen, grauen oder hellbraunen Ton erhalten. Desgleichen sollten auch die Aussenseiten der Gebäude nicht weiss sein, weil sie sonst die Augen der Bewohner gegenüberliegender Kasernenräume blenden.

7. *Einrichtung der Mannschaftszimmer.*

Die Einrichtung der Mannschaftszimmer muss sich auf das Nothwendigste beschränken, um jede unnöthige Beschränkung des Luftraumes — leider wird bei der Feststellung der Belegungsstärke der von dem Mobiliar eingenommene Raum nicht von dem Cubikinhalt der Zimmer in Abzug gebracht, sondern als Lichtraum berechnet — und jede unnöthige Gelegenheit zur Ablagerung und Ansammlung von Schmutz und Staub zu vermeiden. Das Material, aus welchem

1) Geschäftsordnung der kgl. preuss. Garnisonsanstalten. § 91.

2) F. GRUBER, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz Wien 1880. Lehmann u. Wentzel. S. 19.

3) KIRCHNER, Lehrbuch der Militärhygiene 1869. S. 253.

4) MORACHE, Traité d'hygiène militaire. p. 366.

e Einrichtungsgegenstände bestehen, sollte, soweit es thunlich ist, sen oder mit Oelfarbe angestrichenes Holz sein, um die Inficirbarit derselben möglichst zu verhindern und deren gründliche Reigung leicht bewerkstelligen zu lassen. Für die Gesundheitspflege nd vorzüglich von Interesse: 1. die Betten und 2. die Möbel, benders die Schränke.

1. Die Betten nehmen sehr viel Platz ein und bestehen zu nem grossen Theil aus Stoffen, welche ungemein viel Staub aufhmen und leicht inficirt werden können. Durch das tägliche Herhten der Betten und das Umwenden der Strohsäcke wird der aub jeden Tag aufgewirbelt und verunreinigt die Luft. Schon aus esen Gründen, zu welchen eben noch verschiedene andere hinzummen, muss die Hygiene die Aufstellung der Betten in eigenen n den Wohnräumen getrennten Lokalen fordern, die nur zum hlafen dienen, wie schon oben mehrfach betont wurde. Leider ist s Vorhandensein eigener Schlafräume in den Kasernen zur Zeit ne seltene Ausnahme und man muss daher zusehen, wie sich die chtheile, welche aus diesem Umstand für die Gesundheit der annschaft erwachsen, nach Möglichkeit paralysiren lassen. Vor lem ist in dieser Hinsicht zu wünschen, dass der Raum, welchen e Betten einnehmen, bei der Zumessung des Luftcubus nicht als ftraum in Rechnung gebracht würde, so dass dieser ungeschmälert iebe. Die Betten stehen am besten senkrecht auf die Wände. e sollten nie unmittelbar vor den Fenstern, sondern, auch wenn ehrere solche vorhanden sind, an den Mauerpfeilern zwischen denlben ihren Platz haben. Von den Wänden sollen die Betten soeit abstehen, dass ein Zwischenraum bleibt, welcher weit genug t, um eine leichte Reinerhaltung zu ermöglichen. Ein Zwischenum von nur 10 Cm., wie er häufig verlangt wird (Kirchner, Mocke) ist viel zu gering, denn es wird dadurch ein Raum geschaffen, r in ausgedehntem Maasse eine Ablagerungsstätte für Schmutz d Staub jeder Art und ein Herd für Zersetzungsvorgänge wird; sollte etwa 30 Cm. Breite haben. Auch die seitlichen Abstände r Betten von einander sollten wenigstens ½ Meter betragen, so ss die Betten von allen Seiten frei stehen. Das Aneinanderreihen n je zwei Betten paarweise ist ganz zu verwerfen, sowohl aus gienischen, wie aus Sittlichkeitsrücksichten. Ebenso und in noch here m Maasse ist das Uebereinanderstellen der Betten verwerflich, lbst wenn es nur bei Tage stattfindet, weil auch im letzteren Fall imer eine Hemmung der Luftcirculation dadurch herbeigeführt wird.

Die grosse Behinderung, welche die im Zimmer freistehenden

Betten für den Verkehr in demselben hervorbringen, haben zu verschiedenen Versuchen Veranlassung gegeben, sie während des Tags auf ein möglichst kleines Volumen zu reduciren. In den englischen Kasernen lassen sich die Betten auf die Hälfte ihrer Länge zusammenschieben, das Bettzeug wird in ein rundes Paquet zusammengerollt; in den spanischen Kasernen können die eisernen Bettstellen durch ein Charnier an der schmalen Seite senkrecht an die Wand gestellt werden, das Bettzeug liegt gerollt zu den Füssen des Gestells.[1]) Marvaud[2]) gibt an, dass in dem permanenten Barackenlager zu Meudon ein vom Ingenieur Maurice angegebenes Hängemattenbett (lit hamac) erprobt befunden wurde. Dasselbe ruht Nachts mit seinem Fussende auf Tags über als Tisch benutzbaren Untergestellen und wird des Morgens nach dem Aufstehen mittelst von der Decke herabhängender und über Rollen des Kopfendes laufender Stricke bis zur Decke emporgezogen und daselbst befestigt. Kirchner[3]) schlägt vor, statt der massiven Bettstellen Hängematten einzuführen. Für noch zweckmässiger hält er eine Einrichtung der Art, dass das Unterlager mit der einen schmalen Seite an der Wand befestigt und zum Gebrauch ein bis zwei Fuss über dem Boden quer in das Zimmer aufgespannt wird, während des Tags ist es sammt Decke und Kopfpolster an der Wand aufgerollt; man erspart dadurch nicht nur an Raum, sondern auch den Strohsack und die Matratze mit allen ihren Miasmen, da ein solches Unterlager von starkem Stoff für sich elastisch und weich genug ist. Eine solche Einrichtung mag ganz praktisch sein, soweit es die Raumersparniss betrifft, was aber den Wegfall der Matratze und des Strohsacks anlangt, so wird dadurch das Bett, wenigstens während der kühlen und kalten Jahreszeiten in unseren Klimaten viel zu kalt.

Das zu den Betten verwendete Material (Stroh, Rosshaar, Wolldecken u. s. w.) ist ungemein leicht zu inficiren und muss daher immer als eine Quelle der Insalubrität betrachtet werden. Aus diesem Grund sollten, wie schon gesagt, die Betten aus den Wohnräumen entfernt sein. Wo dies aber nicht angeht, muss für möglichste Reinerhaltung durch häufiges Lüften, Ausklopfen, Waschen und Wechseln der Füllung gesorgt werden. Der Vorschlag von Roth und Lex[4]) Drahtmatratzen in Anwendung zu ziehen, wodurch

---

1) Kirchner a. a. O. S. 254.

2) Marvaud, Etudes sur les casernes et les camps permanents. Annal. d'hygiène publique 1872 et 1873.

3) Kirchner a. a. O. S. 254.

4) Roth u. Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 607.

ch zugleich die Dicke der Strohsäcke wie Haarmatratzen reduciren ürde, wäre sehr zweckmässig, wenn dadurch die Strohsäcke und latratzen ganz erspart werden könnten, allein Drahtmatratzen sind, renn nicht eine dicke Lage von Stroh oder Rosshaaren auf ihnen iegt, zu kalt. Für die Lüftung des gesammten Bettes sind halbährige Perioden zu lang. Jedenfalls muss, wenn sich üble Gerüche bemerklich machen, eine totale Erneuerung der Strohsäcke wie der Matratzen erfolgen. — In der französischen Armee findet eine frische Füllung der Strohsäcke alle sechs Monate, eine halbe Füllung alle drei Monate statt. Das Bettzeug wird dort alle zwanzig Tage in der Zeit vom 1. Mai bis 30. September, alle 30 Tage vom 1. October bis 30. April bei den Soldaten gewechselt, mithin öfter als in der deutschen Armee, wo dies nur alle 4—6 Wochen geschieht. Auch findet dort die Aufarbeitung der Matratzen häufiger (alle 18 Monate) statt.[1]) ROTH und LEX knüpfen daran die Bemerkung, dass a priori die kürzesten Zeiträume als die besten erscheinen, doch sind ihnen aus unseren Kasernen keine nachtheiligen Erfahrungen bei den bestehenden Einrichtungen bekannt geworden.

2. Die Möbel und sonstigen Einrichtungsgegenstände sind für die Hygiene hauptsächlich nur insofern von Interesse, als durch sie der Luftraum beschränkt zu werden pflegt. Eine besondere Rücksicht verdienen noch die Schränke, wie sie in der deutschen Armee, pro Mann einer, vorgeschrieben sind, da einerseits durch ihre Aufstellung in den Zimmern unter Umständen die Luftcirculation gehemmt wird und andererseits aus dem Grund, weil in ihnen nicht selten Nahrungsmittel aufgehoben werden, was zur Luftverderbniss Veranlassung geben kann. In dieser Beziehung ist auf strengste Reinlichkeit zu halten. Im Uebrigen muss die Gewährung eines Schrankes für jeden Mann als ein bedeutender Fortschritt angesehen werden gegenüber den früher vielfach üblichen und zum Theil auch jetzt noch gebräuchlichen sogenannten Zapfenbrettern, auf welchen die vollständige Ausrüstung des Mannes und ausserdem sein Brod offen ihren Platz hatten. Im Hinblick darauf, dass in der französischen Armee auch jetzt noch die Ausrüstung für die Pferde, zum Theil in den Gängen, zum Theil aber in den Zimmern der Mannschaft selbst vorschriftsgemäss untergebracht werden muss[2]), dürfte hier der Platz sein, darauf hinzuweisen, dass ein solches den

---

1) DIDIOT, Code des officiers de santé de l'armée de terre (Paris 1863). p. 9. Citirt bei ROTH u. LEX.

2) MORACHE, Traité d'hygiène militaire. Paris 1874. p. 361.

primitivsten Anforderungen der Hygiene Hohn sprechendes Verfahren nicht genug gebrandmarkt werden kann.

Erwähnt kann noch werden, dass für die Bequemlichkeit der Soldaten wenigstens soweit gesorgt werden muss, dass jeder derselben genügenden Platz zum Sitzen und zu allenfallsiger sitzender Beschäftigung, wie Lesen und Schreiben u. s. w., an einem gemeinschaftlichen Tisch hat. In Deutschland erhält jeder Mann einen Schemel ohne Lehne und 10 Mann zusammen einen Tisch. In Frankreich dagegen erhalten nach dem Reglement 16 Mann zusammen einen Tisch von 2 Meter Länge und 70 Cm. Breite und zwei Bänke von je 2 Meter Länge, so dass pro Kopf nur ein Sitzplatz von 25 Cm. trifft.[1]) Dies ist viel zu wenig, denn wenn es vielleicht auch nicht gerade häufig vorkommt, dass alle 16 Mann zu gleicher Zeit sich setzen wollen, so muss doch auf diese Eventualität Rücksicht genommen sein.

Wir können diesen Abschnitt nicht schliessen, ohne nochmals mit allem Nachdruck zu betonen, dass allerdings eine zweckmässige Anlage der Wohnräume und aller für die Erhaltung der Gesundheit nöthigen Einrichtungen die Grundbedingung aller Salubrität in einer Kaserne ist, dass aber auch die besten hygienischen Institutionen wenigstens zum Theil ihre Wirkung verfehlen, wenn nicht Ordnung und Reinlichkeit bis ins kleinste Detail herrscht und dass umgekehrt durch eine energische Handhabung derselben manche Mängel der Anlage weniger sich fühlbar machen. Es erscheint daher zweckmässig hier als ein Beispiel die zutreffenden Paragraphen der in Deutschland geltenden Kasernenstubenordnung folgen zu lassen:

3. Im Sommer früh um acht, im Winter früh um neun müssen die Stuben vollkommen in Ordnung, d. h. alle Lagerstätten müssen zurecht gemacht und aufgeräumt sein, nachdem Jeder sich selbst gereinigt hat.

Zur vollständigen Aufräumung der Lagerstätten gehört die tägliche Umwendung der Strohsäcke oder Matratzen.

8. In jeder Stube hat täglich ein Mann die Besorgung der Reinlichkeit. Er macht die Stube rein, schafft den Kehricht an den angewiesenen Ort, wischt Tische, Thüren, Fenster, Oefen u. s. w. ab, reinigt die Wasch- und Spülnäpfe und Wasserkannen, holt das Wasser den Tag über, leert und füllt die Spucknäpfe, schafft im Winter die Brennmaterialien herbei, heizt ein, macht die Stubenlampen rein und füllt sie mit Oel.

Die Bettstellen, Stühle und Schränke u. s. w. müssen durch die Stubenmannschaft täglich abgewischt werden, damit der Staub und die Feuchtigkeit sich nicht daran hängen.

---

1) MORACHE, Traité d'hygiène militaire. Paris 1874. p. 359.

10. Während die Stube gereinigt wird, müssen im Sommer und Winter die Fenster und Thüren aufgemacht werden.

11. Die Stuben müssen stets reinlich gehalten werden, auch darf sich Niemand auf die Lagerstellen setzen oder legen.

14. Niemand darf in die Stuben oder Gänge spucken oder Pfeifen ausklopfen, sondern es muss Jeder dazu sich der Spucknäpfe bedienen.

15. Arbeiten, welche die Stube verunreinigen, dürfen in denselben nicht getrieben werden.

20. Niemand darf an anderen, als an den angewiesenen allgemeinen Reinigungsplätzen Waffen oder Montirungsstücke putzen.

30. Das Tabakrauchen ist bei Tage überall, mit Ausnahme der Trocken- und Vorrathsböden, der Montirungskammern, Küchen und der Holzställe, oder deren Nähe erlaubt; bei eintretender Finsterniss aber nur in den Zimmern und unter keiner Bedingung im Bett.

Jede Tabakspfeife muss mit einem Deckel versehen sein.

32. Jede Entledigung von Bedürfnissen an anderen, als den vorgeschriebenen Orten, sowie jede Unreinlichkeit überhaupt, wird auf das Schärfste bestraft.

34. Zu mehrerer Reinlichkeit ist bei jedem Eingang ein grosses Eisen angebracht, dessen sich Jeder zu bedienen hat, um den Schmutz von den Füssen los zu werden.

35. Die Unteroffiziere oder sonstigen Mannschaften des Dienstes müssen in der Nacht durch ihr Revier Patrouillen machen, um sowohl auf Feuer und Licht Acht zu haben, als auf die strengste Befolgung der für die Nacht stattfindenden polizeilichen Anordnungen zu sehen.

36. Von jeder Compagnie und Escadron werden die nöthigen Leute commandirt, um die Reinigung der Treppen und Gänge zu besorgen.

37. Während der Periode, in welcher geheizt wird, muss jeder Stubenälteste strenge darauf halten, dass die Ofenröhre nicht früher zugemacht wird, als bis das Feuer völlig ausgebrannt ist. Auch darf nach dem Schlafengehen der Soldaten kein Feuer mehr im Ofen, und die Ofenröhre nicht geschlossen sein.

Fügt man noch dazu, dass zu Aufbewahrungsräumen für Materialien, die durch ihre Ausdünstung und Zersetzung die Luft verunreinigen können, wie Uniformen-, Victualien- u. s. w. Vorräthe, vor Allem aber schmutzige Wäsche nie, auch nicht vorübergehend, die Wohnräume dienen dürfen, sondern dass dergleichen Gegenstände in eigenen von den letzteren entfernten Räumen unterzubringen sind, dass ferner die Schränke am besten ausserhalb der Wohnräume aufgestellt werden, so wird bei aufmerksamer Controle und Fernhaltung sonstiger gesundheitswidriger Gebräuche die Salubrität der Wohnräume als gesichert zu betrachten sein.

VI. Wohnräume zu besonderen Zwecken.

Soll eine Kaserne ein behaglicher und gesunder Aufenthaltsort sein, wie man es vom sanitären Standpunkt aus verlangen muss, so

muss sie sich dem Muster eines zweckmässigen Wohnhauses möglichst nähern. Zu diesem Behufe genügt es nicht, dass dem Mann ein einziges Lokal angewiesen ist, in welchem er wohnt, schläft, isst u. s. w., sondern es müssen verschiedene von einander getrennte, jede nur einem bestimmten Zweck dienende Räumlichkeiten vorhanden sein. Als solche sind zunächst zu nennen eigene Schlaf-, Speise-, Putz- und Waschräume und weiterhin für noch speciellere Verrichtungen und Zwecke dienende, wie Handwerkerstuben, Krankenzimmer u. s. w.

Die Vorzüge eigener Schlafräume beruhen der Hauptsache nach auf der Vermehrung des pro Kopf treffenden Luftraumes und darin, dass der Soldat während der Nacht der Staubatmosphäre seines Wohnraumes entrückt ist. Der Nutzen dieser Trennung hat sich bereits dort, wo sie durchgeführt ist, nämlich im königl. sächsischen Armeecorps dadurch praktisch bewiesen, dass die Mortalität und die Morbidität in demselben niedriger sind, als in den anderen deutschen Armeecorps.[1]) Damit diese Einrichtung ihre Wirksamkeit im vollsten Maasse entfalten kann, ist indess das Vorhandensein gewisser Bedingungen nothwendig, nämlich in erster Linie, dass die Schlafräume nicht zu dicht belegt und dass sie ventilirt sind. Es herrscht vielfach die Ansicht, dass der Luftcubus in solchen Schlafräumen beschränkt werden dürfe, weil sie ja unter Tags gelüftet werden können. Diese Ansicht ist durchaus irrig, denn, wenn nicht auch Nachts fortwährend eine ergiebige Lufterneuerung stattfindet, so muss schon nach ganz kurzer Zeit die Luft in diesen Localen in Folge der Anhäufung von Produkten der Athmung und der Hautthätigkeit verdorben sein. Die natürliche Ventilation durch die Wände wird überdiess durch die Art wie meistens gelüftet wird, wenigstens in der kalten Jahreszeit sehr beeinträchtigt, wie PETTENKOFER besonders hervorgehoben hat.[2]) Dadurch nämlich, dass die Fenster in den Schlafräumen den ganzen Tag offen gelassen werden und nur wenig oder gar nicht geheizt wird, stellt sich eine solche Abkühlung der Wände ein, dass der von den Schlafenden ausgeathmete Wasserdampf an denselben condensirt wird und gegen Morgen zu die Poren der Wände immer mehr und mehr verschliesst. Wenn von diesem Wasser den Tag über bei offenem Fenster auch wieder etwas verdunstet, so kommt es doch gar nicht selten vor, dass solche Säle im Laufe des Winters deutlich nasse Stellen in der Wand erscheinen

1) ROTH u. LEX a. a. O. 3. Bd. S. 500.

2) Populäre Vorträge. 1. Heft. S. 60. Braunschweig, Vieweg u. Sohn 1877.

lassen, wie die Erfahrung in anderen Anstalten, wo viele Menschen in einem Raume schlafen, gelehrt hat. „Wer Morgens vor dem Aufstehen in einen solchen Saal tritt, sagt PETTENKOFER, prallt förmlich zurück vor dieser Luft, welche die Nacht über nur ganz unbedeutend und zufällig erneuert worden — und mit den Ausscheidungen von Haut und Lungen und auch noch anderer Organe so schwer beladen ist, dass sie auf einen frisch in diese Atmosphäre Eintretenden mit ihrer ganzen Wucht drückt."

Dass auch in den sächsischen Kasernen das Ideal noch nicht ganz erreicht ist, geht aus den Ergebnissen der in einer dieser Kasernen von LEO[1]) gemachten Luftuntersuchungen hervor. Der mittlere Befund des Kohlensäuregehaltes war folgender:

Abends	8—10	Uhr:	0,86	p. M.
Nachts	10—12	„	1,57	„
„	12— 2	„	2,14	„
„	2— 4	„	2,48	„

Es soll damit in keiner Weise den vorzüglichen Einrichtungen dieser Kasernen zu nahe getreten werden und es ist gewiss richtig, was LEO sagt, dass zur richtigen Würdigung dieses Resultates erst die Abwesenheit von organischen Körpern in den luftigen, den ganzen Tag über gehörig ventilirten Schlafsälen, welche weder Tabaksqualm noch sonstige Kaserngerüche aufzuweisen haben, führt, indessen liesse sich doch durch eine etwas schwächere Belegung oder was sich praktisch wohl leichter durchführen liesse, durch eine etwas vermehrte Ventilation ein noch günstigeres Resultat erzielen. Es ist auch, wie LEO mittheilt, ein Unterstützungsmittel bereits angeordnet worden, dadurch dass man durch mehr der natürlichen Ventilation dienende Oeffnungen die Bewegung der Luftschichten und damit die Mischung der Gase begünstigt.

So vortheilhaft für die Gesundheitspflege auch die Herstellung eigener Schlafräume wäre, so steht derselben für grosse Heere doch ein gewaltiges Hinderniss im Wege, nämlich der Kostenpunkt, an welchem dieselbe selbst in England scheiterte. Alle übrigen Einwände, welche noch gemacht worden sind, haben gegenüber der nachgewiesenen Förderung der Gesundheitsverhältnisse keine principielle Bedeutung.

Eigene Waschräume giebt es in England, in Amerika und in der sächsischen Armee. Es wäre aber im Interesse der Reinlichkeit

1) Ueber Luftuntersuchungen in der Kaserne des kgl. 2. Grenadier-Regiments Nr. 101 Kaiser Wilhelm, König von Preussen, in: Veröffentlichungen aus dem kgl. sächs. Militär-Sanitätsdienst. Herausgegeben von W. ROTH. Berlin 1879. S. 230—244.

sehr zu wünschen, dass dieselben allgemein hergestellt würden. Ihren Platz würden sie am besten neben den Schlafsälen erhalten. Sie sollten mit laufendem Wasser und mit einem impermeabelen Boden versehen und für den Winter heizbar sein. Es könnte durch diese Einrichtung vielleicht eine grössere Liebe zur Reinlichkeit bei den Soldaten hervorgebracht werden, so dass sie sich öfter im Tage z. B. nach dem Exerciren, vor dem Essen u. s. w., waschen würden, was gewiss von günstigem Erfolg auf ihr Wohlbefinden wäre.

Eine unbestreitbare Nothwendigkeit sind besondere Putzräume in den Kasernen, durch welche allein es möglich ist einigermaassen die Staubentwickelung in den Wohnräumen hintanzuhalten. In diesen Localen müsste, soweit dies nicht im Freien möglich ist, die Reinigung der Montur- und Armaturstücke ausschliesslich vorgenommen und jede derartige Procedur mit aller Strenge aus den Wohnzimmern und von den Gängen verbannt sein. Natürlich müssen solche Putzräume energisch ventilirt und gut mit Wasser versorgt sein. Es wäre gewiss nur zweckmässig, wenn neben jeder Kaserne im Freien ein gedeckter Platz hergestellt würde, der nicht blos zum Putzen, sondern auch zum Lüften eventuell zum Trocknen nasser Kleidungsstücke verwendet werden könnte. Es würde dadurch viel lästiger Geruch und Dunst aus den Kasernenzimmern ferngehalten. In den deutschen Kasernen ist für jede Compagnie, Escadron oder Batterie ein Raum von etwa 45 □Meter im Keller- oder Erdgeschoss für das Putzen bestimmt.

Damit das Verzehren der Kost nicht in den Zimmern, welche zum Wohnen bestimmt sind, stattfinde, wodurch immer eine Verunreinigung derselben und sehr häufig auch der Gänge, welche zu ihnen führen durch Ausschütten von Speisen u. s. w. erfolgt, sollten auch eigene Speisesäle vorhanden sein. Am zweckmässigsten würden dieselben für je eine oder zwei Compagnien in der Nähe der Küche gelegen sein. Dieselben Locale könnten zugleich als Rauch- und Trinkzimmer dienen, damit die Bestimmung getroffen werden könnte, dass in den Wohnzimmern nicht geraucht werden darf. Sehr treffend bemerken übrigens ROTH und LEX[1] hinsichtlich etwaiger Bestimmungen, durch welche das Rauchen in den jetzigen gleichzeitigen Wohn- und Schlafstuben, restringirt oder ganz verboten werden soll: „Auch diese Frage weist wieder auf die Nothwendigkeit wirksamer Ventilationseinrichtungen hin, welche weniger disciplinare Maassregeln erfordern."

1) ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 612.

Ein ferneres dringendes Bedürfniss sind besondere Handwer-
erstuben für die Schuhmacher, Schneider und Sattler, damit der
ei der Ausübung dieser Gewerbe entstehende Staub und Dampf
icht in den Wohnräumen entwickelt und dadurch die Luft noch
sehr verunreinigt wird. Wenn auch diese Handwerkerstuben nur
m Aufenthalt bei Tage dienen dürfen, so müssen sie nichts
estoweniger gut ventilirt sein, um so mehr als ohnehin grössten-
heils schwächliche und zur Erkrankung an Phthise geneigte Indi-
iduen als Oeconomiehandwerker verwendet werden.

Nicht minder nothwendig als die bisher aufgeführten Locale sind
igene ärztliche Dienstzimmer. Es sollten deren wo möglich
wei neben einander liegende Räume sein, von denen das eine dem
rzt als Aufenthalt bei der Untersuchung der Revierkranken, ferner
ur Aufbewahrung der dienstlichen Listen, Bücher, von Instrumenten,
rznei- und Verbandsmitteln u. s. w. dient, während in dem anderen
rösseren die krank Gemeldeten sich zur Untersuchung durch den
rzt versammeln, die dienstthuenden Lazarethgehilfen sich aufhalten
nd allenfalls Schwerkranke bis zum Transport ins Lazareth unterge-
racht werden können. Zu diesem Zweck müssten sich einige Betten
diesem Zimmer befinden. Diese Zimmer müssen hell, luftig und gut
eizbar sein und möglichst an einem Platz in der Kaserne gelegen
in, wo der Arzt bei der Untersuchung der Kranken nicht durch
ärm gestört wird.

Eigentliche Krankenzimmer, in welchen Leichtkranke einige
age in ärztlicher Behandlung untergebracht werden, sogenannte In-
rmerien, wie sie in Frankreich noch bestehen, können nur für den
all empfohlen werden, wenn sie wie Lazarethe eingerichtet sind,
ie die in England eingeführten Regimentslazarethe.

Wohnräume für Verheirathete sind in Kasernen immer
n, wenn auch nur schwer zu beseitigender Uebelstand. Meist ist
er Raum, welcher für eine Familie angesetzt ist, ohnehin schon ein
u kleiner, er wird aber dadurch, dass vielfach in den Stuben ge-
aschen und gekocht wird, noch viel schlimmer gemacht und für
ie Gesundheit der Eltern, namentlich aber der Kinder, gefährlich.
s bedarf dies keines weiteren Beweises. Wer die anämischen, scro-
ulösen und rhachitischen Kinder dieser Leute kennt, der kann sich
er Ueberzeugung nicht verschliessen, dass schwere sanitäre Schäd-
chkeiten auf sie einwirken. Ausserdem ist auch das Zusammen-
in der Eltern und Kinder verschiedenen Geschlechts, wozu häufig
och ein halberwachsenes Kindsmädchen kommt, in einem Raum,
sonders während der Nacht, eine ernste moralische Schattenseite.

Eine Verbesserung dieser Uebelstände liesse sich am einfachsten dadurch beseitigen, dass man einerseits den Verheiratheten an und für sich einen grösseren Raum gewähren würde, namentlich auch mehr Gelasse, und dass die Grösse des Raumes mit der Grösse der Familie zunähme. Allein eine derartige Maassregel würde wieder in anderen Beziehungen auf grosse Schwierigkeiten und Hindernisse stossen, und so ist es wohl am besten das Bewohnen der Kasernen für Verheirathete möglichst zu beschränken.

Die Wachlokale sind häufig Räume, welche sich durch ihre Insalubrität ganz besonders auszeichnen. Vielfach schon an und für sich zu klein für die Anzahl von Menschen, die sie aufnehmen sollen, sind sie gewöhnlich gar nicht ventilirt, oft feucht und dunkel. Hierzu kommt noch, dass in denselben gegessen, getrunken und geraucht wird, dass die Mannschaft in demselben Raum schläft und dass nicht selten auch noch nasse Kleidungsstücke trocknen müssen. Wenn auch im Grossen und Ganzen diese Schädlichkeiten nur zeitweilig auf denselben Mann einwirken, so ist doch nicht ausser Acht zu lassen, dass er dort, wo ihn dieser Dienst oft trifft, in nicht allzugrossen Zwischenpausen Tag und Nacht unter diesen schlechten Verhältnissen zuzubringen gezwungen ist. Es müssen daher auch auf die Wachstuben dieselben Grundsätze Anwendung finden, wie auf die Wohnräume. Die Zimmer sollen geräumig und luftig und mit einer ausreichenden Ventilation versehen sein, die Beheizung geschieht am besten mittelst Mantelöfen, welche die Zufuhr frischer Luft besorgen. Im Uebrigen muss auf die grösste Reinlichkeit im Lokale selbst gesehen werden. Sehr empfehlen würde es sich, dass ein eigener Raum vorhanden wäre, in welchem die nassen Kleider getrocknet werden könnten. Besondere Aufmerksamkeit verdienen ferner die Abtritte, welche bei den Wachlokalen meist sehr schlimme Zustände aufweisen. Für die meisten Fälle würde sich hier das Tonnensystem am besten eignen. — Wie bei dem Kasernzimmer, so verdiente auch hier die Beheizung eine strikte Ueberwachung. Gewöhnlich wird von den Soldaten in dieser Beziehung auf die Aussentemperatur durchaus keine Rücksicht genommen, sondern das für den Tag bestimmte Quantum von Brennmaterial verbrannt, mag es nun draussen kalt oder warm sein, und in Folge dessen werden im letzteren Falle in den Wachstuben oft ganz unsinnige Temperaturen unterhalten. Ein Thermometer wäre daher ein für diese Lokale höchst wünschenswerthes Requisit.

Arreste. Wenn auch eine Besprechung der Arreste streng genommen nicht ganz an diese Stelle passt, so mag sie doch wegen

der höchst mangelhaften sanitären Beschaffenheit, welche in der Mehrzahl derselben angetroffen zu werden pflegt, hier mit einigen Worten berührt werden. Es handelt sich selbstverständlich hier nur um die in den Kasernen selbst befindlichen Arrestlokale zur Verbüssung kürzerer Disciplinarstrafen.

Die hauptsächlichsten Mängel sind in der Regel das vollständige Fehlen jeglicher Ventilationsvorkehrung in den oft überfüllten Zellen und die Vorrichtungen zur Aufnahme und Entfernung der Excremente. Bezüglich des Luftcubus und der Ventilation müssen hier die gleichen Grundsätze gelten, wie für die Wohnräume. Ein Luftraum von 20 Cubikmeter neben vorhandener Ventilationseinrichtung stellt das Minimum dar, das gefordert werden muss. Eigene Ventilationsvorkehrungen sind namentlich dringend nothwendig in den zur Erstehung von strengem Arrest bestimmten Zellen, die vollständig dunkel sein sollen, wo also von einem Oeffnen der Fenster nicht die Rede sein kann. Zur Herbeiführung der nöthigen Luft darf aber nicht blos ein an einer beliebigen Stelle angebrachtes Luftloch dienen, sondern es müssen, wie schon oben erörtert, eigene Luftzufuhr- und Luftabfuhröffnungen vorhanden sein und durch erstere wirklich frische Luft eintreten können.

Was die Apparate zur Aufnahme der Excremente anlangt, so sind vielfach hölzerne mit Holzdeckeln verschliessbare Kübel, die Tag und Nacht im Arrest stehen und einmal täglich geleert werden, in Gebrauch. Diese Einrichtung ist natürlich eine ganz schlechte. Die Deckel schliessen gewöhnlich schlecht und sind nicht selten schadhaft, das Holz imprägnirt sich mit faulenden Excrementen, so dass schon der leere Kübel stinkt. Ueberdies wird namentlich in den Dunkelarresten leicht Urin neben die Gefässe entleert und geht auf dem Boden rasch in Zersetzung über. Der Gestank, der sich in solchen Zellen findet, ist daher unter Umständen ein ganz furchtbarer, so dass man beim Betreten derselben förmlich zurückprallt und sich nur wundern muss, dass nicht öfter Klagen darüber geführt werden. Als Abtritt ist ein Watercloset in jeder Zelle am geeignetsten. Sind solche nicht möglich, so dürften Erdclosete vielleicht die empfehlenswertheste Anlage bilden. Für die Beheizung wäre entweder bei einer grösseren Anzahl von Zellen eine Centralluftheizung, oder in anderen Fällen Ventilationsmantelöfen der zweckentsprechendste Modus.

VII. Oekonomische und Reinlichkeits-Anlagen.

1. *Wasserversorgung.*

Die reichliche Versorgung mit Wasser ist für Kasernen eine unbedingte Nothwendigkeit. Leider ist zur Zeit in den Kasernen grossentheils für Wasser, sowohl qualitativ, als quantitativ nur schlecht gesorgt, am meisten aber fehlt es an der Art der Zuführung desselben. In den Kasernen, wo, wie schon mehrfach betont wurde, Reinlichkeit aller Orten, an Menschen wie an Gegenständen, eine Hauptbedingung für die Salubrität ist, genügt es nicht, dass für eine grössere Anzahl von Menschen, z. B. eine Compagnie oder Escadron u. s. w., ein Brunnen im Hofe sich befindet, sondern es muss das Wasser in allen Stockwerken bequem und in grosser Menge zu haben sein. Zu diesem Behufe müssen entweder Reservoirs in den obersten Theilen des Gebäudes vorhanden sein, welche durch Pumpen gespeist werden, und von denen aus das Wasser mittelst Röhren in der ganzen Kaserne vertheilt wird, oder, was weitaus das Beste ist, die Kaserne in ein schon bestehendes Wasserleitungssystem eingefügt werden, welches genügenden Druck besitzt, um das Wasser auch in die obersten Stockwerke zu befördern. Was den Wasserbedarf anlangt, so beträgt derselbe nach den Ermittelungen in den Kasernen zu Dublin und Portsmouth ausschliesslich der Wasserclosets täglich 44 Liter und mit den ersteren rund 70 Liter pro Kopf.[1]) Zur Sicherung gegen Feuersgefahr empfiehlt es sich auch in jedem Stockwerk mehrere Hydranten zum Ansatz von Schläuchen anzubringen.

Bei Unbrauchbarkeit der gewöhnlichen Brunnen können unter Umständen NORTON'sche Senkbrunnen von grosser Bedeutung für Kasernen sein, um den nöthigen Wasserbedarf zu decken oder reineres Wasser zuzuführen, als es durch erstere geschieht.

2. *Küchen.*

Die Küchen liegen am besten getrennt von den Wohnräumen in eigenen Gebäuden. Es wäre gewiss das Zweckmässigste, in die-

1) PARKES, A manual of practical hygiene. 5. edition. p. 3.

Der Wasserverbrauch ist an dieser Stelle folgendermaassen specificirt:

	Gallonen tägl. für den Soldaten:
Für Küchen	1
„ Waschzimmer und Bäder	4
„ Kasernreinigung	2,25
„ Waschküchen und Verheirathete	2,5
	9,75 = 44 Liter.

Ausserdem werden für Waterclosets 5 Gallonen = 22,5 Liter pro Kopf gerechnet.

lben Gebäude auch die Speisesäle zu verlegen, indem dadurch der ›ite Transport der Speisen erspart würde. Sind keine eigenen ›eisesäle vorhanden, so dürfen die Küchen nicht zu weit von den 'ohnräumen entfernt sein. In England beträgt diese Entfernung cht mehr als höchstens 150 Schritte. Sehr wünschenswerth ist e Verbindung mit dem Wohngebäude durch einen gedeckten Gang.

Der Boden der Küchen, welcher fortwährend der Feuchtigkeit sgesetzt ist, muss vollkommen impermeabel gemacht werden. Es schieht dies wohl am besten mittelst Klinker, die in Cement ge- gt. sind. Asphalt wird hier weniger passend sein, weil er unter m Einfluss der Wärme bald schadhaft werden wird. Im Uebrigen ass der Boden aus geneigten in einer Richtung convergirenden ächen bestehen, an deren tiefstem Punkt sich ein Ablauf befindet, r leicht durch Wasserzufluss gereinigt werden kann. Es wird da- rch für raschen Abfluss der verschiedenen Flüssigkeiten, welche fällig auf den Boden geschüttet werden, gesorgt, doch soll diese nrichtung nicht dazu dienen, die Schmutz- und Abwässer alle zu tfernen.

Von grosser Wichtigkeit ist eine genügende Ventilation der üchen. Dieselbe ist in den englischen Kasernen so durchgeführt ie in den Wohnräumen, d. h. es befinden sich im Dache Auslass- fnungen von wenigstens 1 □ Fuss auf jeden Kessel oder Backofen, wie Einlassöffnungen für frische Luft, für welche siebartige Platten die Fenster eingesetzt sind.[1]) DEGEN[2]) empfiehlt zur Ventilation r Küchen den Schornstein für den Herd aus 0,4 Meter weiten, it zusammengesetzten, gusseisernen Röhren zu bilden und in einem bstande von 25 Cm. mit einem gemauerten Mantel zu umgeben. er Herd selbst wird mit einem Dache aus Eisenblech, welches Meter vom Boden absteht, überdeckt. Unter diesem Dache be- ndet sich eine Oeffnung in dem oben beschriebenen Mantel von ngefähr 0,4 □ Meter. Da der Zwischenraum zwischen diesem Mantel nd dem eisernen Schornstein stets erwärmt ist, so entweicht der urch das Kochen entstehende Dampf durch diese Oeffnung, wenn ugleich für den nöthigen Zuzug frischer Luft gesorgt wird. Dieser wird am leichtesten dadurch erreicht, dass man in den unteren Theil er Küchenthüre ebenfalls eine Oeffnung von 0,3—0,4 □ Meter ein- chneidet, welche nach Belieben geöffnet und geschlossen werden ann. Die Oeffnung am Kamin selbst wird durch eine eiserne Falle

1) ROTH u. LEX 1. Bd. S. 615.

2) DEGEN, Der Bau der Krankenhäuser S. 222.

regulirt, welche in einer Kette mit einem Gegengewicht hängt. Anstatt der Falle können auch bewegliche Jalousien angewendet werden. — Es soll dies nach DEGEN die einzige Art sein, den Kochdampf zu bewältigen. Gewöhnliche Schornsteinröhren haben nicht den Zug, welcher erforderlich ist, den Dampf, der durch seine Berührung mit der atmosphärischen Luft immer schwerer wird, abzuführen. Auch die besten Abzugseinrichtungen sind nutzlos, wenn nicht für ausreichende Zufuhr an frischer Luft gesorgt wird.

Bei Dampfbenutzung sind die Schwierigkeiten noch grösser, weil dann keine immerwährende Feuerung vorhanden ist, deren Schornstein den Dampfabzug vermitteln könnte. Man kann hier die erforderliche Ventilation dadurch erreichen, dass man einen Schornstein erbaut, in dessen Achse ein Rohr auf- und niedersteigt, durch welches Dampf circulirt; dieser Schornstein muss in unmittelbarer Nähe des Dampfkochkessels in Verbindung mit dem oben erwähnten Blechdach sich befinden. Um vor Beginn des Kochens überhaupt weniger Dampf entweichen zu lassen, bedarf es an den Kesseln selbst nur einer einfachen Vorrichtung, welche den in den geschlossenen Kesseln entstehenden Dampf ableitet und condensirt, ohne dass er mit den Wänden in Berührung kommt.

Eine sehr vollkommene Methode zur Absaugung des Kochdampfes besteht auch in der neuen Schützenkaserne zu Dresden. Die Einrichtung ist hier die, dass über den Kesseln in ihrem ganzen Umfang ein Blechmantel angebracht ist, in welchem drei mit einander in Verbindung stehende prismatische Abtheilungen hergestellt sind; in der mittleren beginnt nun ein Rohr, durch welches der Dampf abgesaugt wird. Dies geschieht entweder so, dass das Rohr in eine Kesselfeuerung geleitet ist, oder in der Weise, dass sich am Ende desselben ein von einer Dampfmaschine bewegtes Rad (Exhaustor) befindet.[1])

Für schon bestehende Küchen liesse sich eine Ventilation wohl am einfachsten durch die Anbringung einer Gasflamme am Eingang des Dampfabzugsrohres erzielen, wie General MORIN vorschlägt.

In den Küchen müssen Fenster in grosser Menge vorhanden sein, sowohl im Interesse der Ventilation als der Reinlichkeit, welche in dunkeln Küchen stets eine zweifelhafte ist. In den englischen Militärküchen treffen Fenster im Verhältniss von 1,5 □Meter auf 100 Cubikmeter Raum; ein Dritttheil der Fenster ist in die Decke verlegt, um die Ventilation zu erleichtern.

---

1) ROTH u. LEX I. Bd. S. 616.

Was die Anlage der Küchen anlangt, so verdienen Dampf-üchen hygienisch betrachtet entschieden den Vorzug vor den ge-öhnlichen Küchen. Sie sind bequemer, reinlicher, brauchen weniger edienung und erleichtern eine gute Zubereitung der Speisen, ver-üten namentlich das Anbrennen derselben; ausserdem gewähren ie die grossen Vortheile, dass sie für mehrere Truppentheile zu-leich angelegt werden können und dass der erzeugte Dampf auch ür anderweitige militärische Zwecke, als Badeanstalten, Wasch-üchen, zur Heizung von Kasernräumen u. s. w. mit grossem Nutzen erwendet werden kann. Die Kosten für die Herstellung von Dampf-üchen sind allerdings höhere, allein es lässt sich bei guter Anlage iel Brennmaterial ersparen, so dass, selbst wenn man von den rossen übrigen Vorzügen absieht, ihr Betrieb mit der Zeit die öheren Anlagekosten rentirt. [1])

3. Waschküchen.

Was von den Kochküchen gesagt wurde, gilt zum grossen Theil uch für die Waschküchen. Auch sie, besonders aber auch die Auf-ewahrungsräume für die schmutzige Wäsche müssen von den Wohn-äumen getrennt sein. In der Albertstadt bei Dresden befindet sich ine Dampfwaschanstalt für die dortige Garnison, deren Einrichtung nd Betrieb sich vollkommen bewährt hat und wegen der hygie-ischen Wichtigkeit dieser Einrichtung hier kurz beschrieben wer-en soll. [2]) Die Dampfwaschanstalt besteht aus einem gewölbten öheren Mittelbau, der den Betriebsmaschinenraum und daneben ine Desinfectionskammer mit doppelwandigem Dampfapparat, ferner ie Waschküche, sowie den Raum für die Trockenmaschine und die Dampfrollen enthält. An seine westliche Giebelseite lehnt sich ein kleiner, die Maschinenwärterwohnung bergender Flügel, während der ängere östliche Anbau die Annahmestelle und Kammern für schmutzige Wäsche enthält. Der Verkehr zwischen diesen Nieder-lagsräumen und der Waschküche wird durch einen bedeckten Gang an der Nordseite der Gebäude vermittelt. Ein Dampfkessel von 25 □Meter Heizfläche, sowie eine achtpferdige Maschine besorgen

1) Bezüglich der Anlage und namentlich auch des rationellen Betriebes einer Dampfküche siehe: Die Militär-Dampfküche und Badeanstalt von A. v. Nerée Hauptmann u. Compagniechef im 3. Westfäl. Infant.-Regt. Nr. 16. Berlin 1880. E. S. Mittler u. Sohn.

2) Ich entnehme diese Schilderung: Klien, Die Albertstadt bei Dresden, Veröffentlichungen aus dem kgl. sächs. Militär-Sanitätsdienst. Herausgegeben von Dr. W. Roth, Generalarzt I. Klasse und Corpsarzt. Berlin, Hirschwald 1879.

nach Erforderniss Warmwasser und Dampf, sowie den Betrieb sämmtlicher Maschinen. Die Deckengewölbe des Wasch-, des Trocken- und Rollraumes bestehen aus zusammengeschliffenen glasirten Hohlziegeln, welche sich sehr gut bewährt haben.

Von der Annahmestelle, beziehungsweise von den Wäschkammern aus gelangt die schmutzige Wäsche (welche von jeder Compagnie getrennt deponirt, mit Blechzeichen versehen und bis zur Wiederabholung getrennt aufbewahrt wird), auf eigens dazu construirten Handwagen in die Waschküche, wo sie einen halben Tag lang in zwei Bassins und vier Bottichen eingeweicht stehen bleibt. Von hier aus kommt die Wäsche in vier mit je sechs Messinghämmern versehene Wasch- oder richtiger bezeichnet (Patent Schirmer) Walkmaschinen, deren jede 60—70 Pfund Wäsche aufnehmen kann. Nach Zusatz von 2 Liter concentrirter Soda- und Seifenlösung beginnt die Maschine, unter geregeltem Ersatz des abzulassenden schmutzigen Wassers durch reines, zu arbeiten. Nach ungefähr 15 Minuten zeigt der Abfluss reinen Wassers die erfolgreiche Thätigkeit derselben.

Zwei gewöhnliche Holländer besorgen nun das Spülen und zwei Centrifugen mit je 1200 Umdrehungen in der Minute ersetzen das Ausringen der Wäsche. Jede dieser Centrifugen bewältigt die Wäsche zweier Waschmaschinen.

Aus den Centrifugen gelangt die Wäsche auf dem kürzesten Wege durch eine entsprechende Maueröffnung vor die im Nebenraum aufgestellten beiden Trockenmaschinen. Dies sind 10 Meter lange, ca. 3 Meter hohe eiserne Kammern, welche durch eingelagerte Dampfröhren auf 35° R. erwärmt werden können. Zu diesen Kammern tritt von unten her atmosphärische Luft, während ein Exhaustor die feuchte Luft beseitigt. An jeder Seite der Kammern läuft in den zwei Etagen je eine endlose Kette in steter langsamer Bewegung von vorn nach hinten. Gewisse in regelmässigen Zwischenräumen befindliche Vertiefungen der Kettenglieder nehmen die mit nasser Wäsche behangenen Stangen auf und gelangt die vorne eingelegte Stange in 55—60 Minuten an das hintere Ende der Kammer, wo sie mit der inzwischen getrockneten Wäsche herausgehoben wird. Nach Umständen kommt die Wäsche sofort unter eine der drei in demselben Raume stehenden Dampfrollen.

Was nun die Leistung der genannten Anstalt anlangt, so vermag dieselbe den monatlichen Wäschebedarf der gesammten Garnison (ca. 7000 Betttücher und 28000 Handtücher, im Gewicht von ungefähr 500 Centner) in nur 12 Tagen zu reinigen und bis zur Wiederausgabe fertig zu stellen. Die übrigen 14 Arbeitstage des Monats werden

ur Reinigung der Leibwäsche verwendet, welche von den einzelnen 'arteien der Dresdener Garnison anfangs jeder Woche an die Waschnstalt abgeliefert wird und bis zum folgenden Sonntage gebrauchsartig wieder in Empfang genommen werden kann. Es werden täglich urchschnittlich 2250 Kgr. Wäsche (gegen 4000 Hemden) gewaschen nd zahlt der Mann für ein Hemd, welches ihm früher bei der Vaschfrau 10—12 Pfennige kostete, gegenwärtig nur 3 Pfennige. Die nstalt trägt nicht unwesentlich zur Förderung der Ordnung und einlichkeit, als dem sanitären Wohlbefinden der Truppen bei, ist it 1½ Jahren in Betrieb und functioniren sämmtliche Maschinen ır vollen Zufriedenheit.

4. *Cantinen.*

In jeder Kaserne sollten sich Räume befinden, worin die Soldaten ch Speisen und Getränke kaufen und sie zugleich verzehren könn, sogenannte Cantinen. Es würden dazu die Speisesäle am geeignetsten sein, in welchen sich leicht ein Büffet aufstellen liesse. n den Soldaten zugleich billige und gute Nahrungsmittel zukommen lassen, dürfte sich der Regiebetrieb am meisten empfehlen. Durch e Einrichtung derartiger Locale wird nicht blos der Mannschaft ı Mittel an die Hand gegeben auf billige Weise ihre Ernährung verbessern, sondern auch der nicht zu unterschätzende Vortheil reicht, dieselbe in ihren freien Stunden von dem Besuch schlechter neipen ferne zu halten, in welchen nicht selten der Keim zu Uebeln legt wird, welche den Mann physisch oder moralisch schwer hädigen.

5. *Bäder.*

Es unterliegt heutzutage keinem Zweifel mehr, dass die Reinltung des Körpers einen grossen Einfluss auf die Gesundheit aust. Von noch viel grösserer Wichtigkeit als für das einzelne Indiiduum an und für sich wird die körperliche Reinlichkeit dann, wenn iele Menschen in geschlossenen Räumen zusammen leben müssen, 'eil hierbei die durch Unreinlichkeit vermehrte Verunreinigung der espirationsluft überdiess schwer ins Gewicht fällt. Leider ist, trotzem dieser Satz jetzt allgemein als wahr anerkannt ist, bis jetzt in llen Ländern im Grossen und Ganzen noch sehr wenig dafür geehehen, dass auch der Soldat den Anforderungen der Reinlichkeit es Körpers und der Hautpflege genügen kann. Es ist daher eine flicht der Militärhygiene darauf zu dringen, dass für die Soldaten ı jeder Zeit, Sommer wie Winter, und für Alle leicht zugängliche adegelegenheit vorhanden sei.

Was nun zunächst die Lage der Badelocalitäten anlangt, so richtet sich dieselbe vorzüglich darnach, ob sie behufs Erwärmung des Wassers mit Koch- oder Waschküchenanlagen in Verbindung gebracht werden. Im Allgemeinen lässt sich darüber sagen, dass es bei der grossen Wassermenge, welche das Baden einer grösseren Anzahl von Menschen erfordert, besser ist, wenn sie ausserhalb der Wohngebäude und von diesen getrennt liegen.

Man hat früher einzelne Versuche gemacht Badelocale mit Wannenbädern einzurichten. Es hat sich indessen herausgestellt, dass derartige Anlagen sich in der Praxis durchaus nicht bewähren, einerseits wegen der grossen Massen warmen Wassers, welche sie erfordern, und andererseits und zwar vorzugsweise desshalb, weil bei einer nur geringen Anzahl von Wannen — für eine grössere sind aber die Anschaffungskosten sehr hoch — der Zeitaufwand, welcher nothwendig ist um eine grössere Abtheilung zu baden, ein sehr grosser ist und aus diesem Grund der Einzelne doch nur sehr selten dazu kommt sich baden zu können. In der norddeutschen Armee, in welcher reglementarisch keine bestimmte Anzahl von Wannen festgesetzt ist, indessen eine Wanne per Compagnie vorhanden zu sein pflegt, dürfte man kaum irren, wenn man auf einen Mann im günstigsten Falle monatlich ein Vollbad rechnet.[1]) In den französischen Kasernen sieht es mit den Badeeinrichtungen noch schlechter aus, es gibt dort pro Regiment Infanterie, Artillerie und Genie drei, für jedes andere Corps zwei Badewannen, das Zimmer enthält einen Kessel zur Bereitung von warmem Wasser, welcher 180 resp. 120 Liter fasst.[2]) Die ganze Einrichtung gehört jedoch zur Infirmerie und werden nur in Ausnahmefällen Bäder an Gesunde verabreicht. In England rechnet man auf 100 Mann eine Wanne.

Ich will an dieser Stelle um Weitläufigkeiten zu vermeiden nicht auf dieBeschreibung einzelner derartiger Badeeinrichtungen eingehen, sondern gehe gleich über zu denjenigen Anlagen, welche sich als in hohem Grade praktisch erwiesen haben, nämlich den Douche-

1) ROTH u. LEX 1. Bd. S. 619. Durch eine neuere Verordnung wurde für das deutsche Heer festgesetzt, dass in neuen Kasernen auch auf Badeanstalten Bedacht zu nehmen sei und es wird 1 Badewanne per Compagnie als etatsmässig bestimmt. In noch neuerer Zeit ist jedoch die Bestimmung getroffen worden, dass bei dem Neubau oder Umbau einer Kaserne in derselben auch eine Badeanstalt mit Brauseeinrichtung herzustellen ist. Zu diesem Zwecke ist für ein Infanterie- u. s. w. Bataillon, ein Cavallerie-Regiment, oder eine Artillerie-Abtheilung ein heizbarer Raum von 30—40 □ Meter Grundfläche und zwar je nach den lokalen Verhältnissen getheilt oder ungetheilt zu gewähren.

2) MICHEL LEVY, Traité d'hygiène. 5. Edit. 2. Tom. p. 205.

ädern. Eine Einrichtung dieser Art von grosser Vollkommenheit efindet sich in der Kaserne des Schützen- (Füsilier-) Regiments Prinz Georg" Nr. 108 zu Dresden.[1] Die Badeeinrichtung, im Souterain des Gebäudes gelegen, besteht aus drei Theilen, einem Badeimmer für Offiziere, einem Ankleidezimmer und dem eigentlichen Baderaum für die Mannschaften. In dem letzteren befinden sich 12 Wannen für Vollbäder und die Douchevorrichtung. Letztere ist in der Weise eingerichtet, dass ein Rohr auf dem Boden und eines an der Decke verläuft, ersteres gibt eine aufsteigende, letzteres eine Regendouche. Zu gleicher Zeit können 24 Mann (im Winter mit warmem Wasser) auf diese Weise vollständig gereinigt werden. Die Erwärmung der Baderäume geschieht durch Dampföfen, den Abfluss des Badewassers vermitteln Schleusen, welche für das abfliessende Douchewasser besondere Mundlöcher haben. Bei dem Austritt der Schleuse aus dem Baderaum befindet sich ein gemauerter Wasserverschlusskasten, um das Eintreten kalter Luft durch die Mundlöcher zu vermeiden.

Ein sehr eingehender Vorschlag für die Anlage von Badeanstalten in unmittelbarem Zusammenhange mit öffentlichen Anstalten (Kasernen, Gefängnissen, Fabriken, Krankenhäusern u. s. w.) ist von Bresgen[2]) gemacht worden. Derselbe empfiehlt Brause- bez. Douchebadeanstalten, welche als ein besonderer Anbau an Kasernements speciell veranschlagt werden; derselbe soll ein Kesselhaus und ein Badehaus enthalten. In dem Kesselhause, dessen Fussboden mit Ziegelsteinen gepflastert ist, befindet sich ein einfacher Kessel, welcher mittelst gespannter Dämpfe das Wasser im Bassin des Badehauses erwärmt. Das Bassin im Badehaus wird mittelst einer grösseren Bassinpumpe stets gefüllt gehalten. In dem Badehaus sind 16 Abtheilungen und ebensoviele Brausen angebracht, und zwar soll die Construction der letzteren so eingerichtet sein, dass der Wasserstrahl hauptsächlich in schiefer Richtung nach dem Centrum geht. Die einzelnen Abtheilungen sind durchweg mit Schiebethüren abgeschlossen, der Raum vor denselben ist erhöht, damit das Wasser nicht so leicht

1) Roth u. Lex 1. Bd. S. 620. Daselbst findet sich die Beschreibung noch einiger anderer Douchebadeanlagen in Kasernen, so jener in der Kaserne des 1. Garde-Uhlanen-Regiments zu Potsdam, ferner einer Kaserne zu Marseille und der Strafanstalt zu Münster. Ich verweise der Kürze halber auf diese Darstellungen, um hier einige in neuerer Zeit gemachte Vorschläge und praktische Ausführungen anzufügen.

2) A. Bresgen, Der Einfluss und die Bedeutung der diätetischen Hautpflege auf den Gesundheitszustand und die Leistungsfähigkeit der Friedensarmee. Cöln und Leipzig 1871. Ich entnehme diesen Auszug Roth u. Lex 1. Bd. S. 622.

gegen die Wände spritzt, auch ist dieser Raum gleichzeitig Aus- und Ankleideraum für jeden Einzelnen und dient zum Ablegen der Kleider. Das Baden selbst, dessen Leitung und Handhabung jeder Unteroffizier oder Lazarethgehilfe übernehmen kann, geschieht durch Oeffnung des Hahnes aus dem Bassin des Badehauses, welches vom Kesselhause aus durch eine Treppe zugänglich ist. Für jeden Mann werden 2 Cubikfuss (ca. 60 Liter) Wasser angenommen[1]), mithin werden gleichzeitig 32 Cubikfuss Wasser verbraucht. Da das Bassin 170 Cubikfuss enthält, so genügt dasselbe für 5 Abtheilungen = 80 Mann. Rechnet man für ein Bad mit Aus- und Ankleiden 6 bis 8 Minuten, so brauchen 80 Mann 30—40 Minuten zum Durchbaden. Da man das Bassin beliebig grösser herstellen kann und dasselbe nicht leer werden zu lassen braucht, auch durch die permanente Dampfzuführung das Wasser sofort wieder auf 26—30° R. erwärmen kann, so kann noch mehr Zeit erspart werden. Ein besonderes Badereglement soll die Zeitersparniss noch fördern. Als Badetag wird der Sonnabend vorgeschlagen, und soll zur Ersparung von Brennmaterial keine Unterbrechung in der Aufeinanderfolge der einzelnen Compagnien oder Escadrons eintreten. Der Führer seiner Abtheilung lässt bereits im Kasernencorridore zur Zeitersparniss den Mantel und die Binde abnehmen, den Rock aufknöpfen und dann jeden seine Zelle einnehmen. Auf die Commandos: „Schiebethüren vor, ausziehen“, entkleidet sich Alles, auf den Befehl „einsteigen“ wird die Zelle eingenommen und auf den Befehl „Hahn auf“ die Brause für jede Abtheilung 3 Minuten lang in Thätigkeit gesetzt. Der Wärter hat für die Temperatur des Wassers einzustehen. Zum Zwecke von ärztlichen Untersuchungen erfolgt das Commando: „Schiebethüren zurück“, worauf der Arzt bei jedem Einzelnen die Runde macht. Die folgende Abtheilung kann sich, während die erste badet, zur Zeitersparniss ausziehen. Zum Abtrocknen soll sich jeder Soldat seines schmutzigen zweiten Hemdes bedienen und desshalb Sonnabends das reine Hemd nach dem Bade anziehen. Der gesammte Kostenanschlag für eine solche Badeanstalt, welche unter die Aufsicht der Kaserneninspectors gestellt werden soll, beträgt rund 1516 Thaler. Der Kohlenbedarf zur Heizung des Kessels bei 8—10 stündiger Gebrauchszeit ist nach den örtlichen Verhältnissen verschieden, derselbe übersteigt aber nicht 8 Centner. Die Fenster sind von mattem Glas, wodurch Rouleaux und Laden wegfallen.

---

1) Diese Annahme ist viel zu hoch, es genügen erfahrungsgemäss 20—25 Liter Wasser für ein Douchebad in reichlichem Maass.

Von Oberstabsarzt Dr. MÜNNICH[1]) ist die Brausebadeanstalt in der Kaserne des Kaiser Franz-Garde-Grenadier-Regiments Nr. 2 beschrieben, welche sehr praktisch eingerichtet zu sein scheint. Das in einem 6000 Liter haltenden Bassin befindliche Wasser wird durch einen im Bodenraume befindlichen Mantelofen erwärmt, dessen Mantelraum mit Wasser gefüllt ist, welches aus dem Reservoir zu- und in dasselbe abfliesst. Durch diese Circulationseinrichtung ist es möglich, die ganze Wassermasse in Zeit von einer Stunde auf eine mittlere Temperatur von 28° R. zu erwärmen, falls mit dem Heizen und dem Füllen des Reservoirs, das durch eine Pumpe bewerkstelligt wird, zu gleicher Zeit begonnen wird. Der Baderaum besteht aus drei Abtheilungen, von welchen nur der mittlere zum eigentlichen Baden gehört, während die beiden anderen als Aus- und Ankleideräume dienen. In der mittleren Abtheilung sind 18 Zellen mit ebenso vielen Brausen, welche schräg gestellt sind, so dass das Wasser nicht direct von oben kommt und der Kopf nicht nothwendig nass werden muss — eine sehr gute Einrichtung. Aufsteigende Brausen sind nicht vorhanden. Wenn das Baden nach einer eigens ausgearbeiteten Instruction ausgeführt wird, so ist es möglich in 1 Stunde gegen 300 Mann zu baden, so dass auf jedes Bad 3—3½ Minuten kommt, d. h. 2½—3 Minuten auf das Bad selbst und ½—1 Minute auf die Zwischenpausen, die sich nie ganz vermeiden lassen, da das Anziehen der Leute mehr Zeit in Anspruch nimmt als das Baden. Der Wasserverbrauch für den Mann beträgt 15—20 Liter, so dass das Bassin für beinahe 400 Mann ausreicht. Da aber, wenn während des Badens fortgepumpt und fortgeheizt wird, es möglich ist, trotz der fortwährenden Zufuhr frischen Wassers die Temperatur des Wassers auf 28° R. zu erhalten, so können viel mehr Leute nach einander gebadet werden, ohne dass eine Unterbrechung stattfindet. Die Kosten des Bades stellen sich im Winter auf höchstens ½ Pfennig pro Kopf. Jeder Mann erhält wöchentlich ein Bad. Die Kosten der gesammten, wie es scheint äusserst zweckmässigen Einrichtung, beliefen sich auf 4000 Mark; sie würden jedoch viel niedriger sein, wenn eine Wasserleitung vorhanden wäre.

Eine ausserordentlich zweckmässige und namentlich durch die einfache Weise, wie das Wasser erwärmt wird, ausgezeichnete Douchebadanstalt wurde vor etwa einem Jahr in der Kaserne des 1. bayerischen Infanterie-Regiments in München hergestellt. Der Baderaum, welcher sich neben der Dampfküche des Regiments im Erdgeschoss befindet, hat eine Grundfläche von 37,9 □Meter und ist durch eine

1) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 9. Jahrg. 1880. Heft 1. S. 1.

Scheidewand aus Brettern in zwei Abtheilungen getheilt, welche aber an zwei Stellen communiciren, so dass man bequem von der einen in die andere gelangen kann. In der einen Abtheilung befinden sich die Brausen, die andere dient als An- und Auskleideraum. Der Raum für die Brausen besteht aus einem gemeinschaftlichen Gang und zehn offenen Cabinen, in deren jeder sich je eine auf- und eine absteigende Brause befinden, die beide schräg gestellt sind, so dass die Wasserstrahlen nicht vertikal, sondern in einem Winkel auf den Körper gerichtet sind. Das kalte Wasser kommt aus einem Reservoir unter dem Dach, welches 70 Hektoliter fasst und in welches das Wasser durch die Dampfmaschine, welche sich im Souterrain befindet, gepumpt wird. Die Erwärmung des Wassers geschieht in höchst rascher und einfacher Weise dadurch, dass das Kaltwasser- und das Dampfrohr für die unteren und für die oberen Brausen je an einer Stelle sich vereinigen und somit das Wasser durch directe Vermischung mit dem Dampf erwärmt wird. An der Vereinigungsstelle ist ein Thermometer eingelassen, welches die Temperatur des erwärmten Wassers anzeigt. Durch schwächeren oder stärkeren Zufluss von Wasser, der durch einen Hahn regulirt werden kann, lässt sich die Temperatur des Wassers leicht und schnell auf den gewünschten Grad bringen und erhalten. Das so erwärmte Wasser fliesst dann zu den Brausen und zwar in einem eigenen Rohr für die oberen und für die unteren. Ausserdem befindet sich in dem Lokal noch eine Badewanne für Vollbäder. Zur Erwärmung des ganzen Raumes im Winter dient ebenfalls ein Dampfrohr. Der Aus- und Ankleideraum ist so gross, dass sich 20 Mann zu gleicher Zeit an- und ausziehen können. Wird gebadet, so ziehen sich, um Zeit zu sparen, immer 10 Mann aus, während andere 10 baden. Das Baden geschieht in der Weise, dass, wenn die Mannschaft in den Raum für die Brausen getreten ist, die Hähne zu denselben so lange geöffnet bleiben, bis die Leute vollkommen mit Wasser begossen sind, dann werden die Hähne geschlossen und jeder Mann seift den ganzen Körper ein. Ist dies geschehen, so werden die Brausen zum Abwaschen der Seife wieder in Thätigkeit gesetzt. Auf diese Weise ist es möglich in 2 Stunden ein ganzes Bataillon zu baden. Die ganze Anlage der Badeanstalt sammt der Dampfküche kostete 19600 Mark. Der ganze maschinelle Theil der Anlage ist aus der Maschinenfabrik L. A. Riedinger in Augsburg.

TOLLET hat folgende Projecte für Douchebäder in Kasernen ausgearbeitet [1]:

1) M. C. TOLLET, La reforme du casernement etc. Paris, V. A. Delahaye et

1. Typus. — Enthaltend 40 Cabinen für Douchen für ein ısernement von 2000—3000 Mann, im Verhältniss von 2 Cabinen f 100 Mann.

Das Gebäude, welches die Douchebadeanstalt enthält, ist nach m Spitzbogenstyl gebaut; es hat eine Länge von 22 Meter, eine eite von 8[1]) Meter und eine Oberfläche von 175 □Meter im Innern. ıs Personal zur Vertheilung der Bäder und zur Beaufsichtigung findet sich auf einer etwa 2 Meter über dem Boden erhöhten illerie. Die Badecabinen befinden sich längs einer Längsscheide-ınd von 2 Meter Höhe, welche das Gebäude der Länge nach in 'ei gleiche Abtheilungen theilt, die Zwischenwände zwischen den decabinen haben die gleiche Höhe, wie die Längsscheidewände d bilden mit ihnen rechte Winkel. Die Badecabinen sind 0,80 ıter breit und 1 Meter tief; sie sind auf der Seite, wo sich der gang befindet, durch Vorhänge geschlossen. Andere Cabinen zum legen der Kleider und zum Aus- und Ankleiden, befinden sich in ıicher Zahl, wie die Badecabinen, diesen gegenüber; ihre Dimen-ınen sind ebenfalls von 0,80 und 1 Meter. Die An- und Auskleide-binen können, wie es bei Typus 3 der Fall ist, paarweise mit n Badecabinen vereinigt werden. Es wird dadurch vermieden, ıs die Mannschaft vor und nach dem Bade nackt den Gang über-ıreiten muss, allein diese Einrichtung, welche sich leicht ausführen st, ohne dass die Construction modificirt wird, hat den Nachtheil, ıs die Wasserzuleitungsrohre verlängert werden müssen, und ist shalb theurer. Vier Bade- und ebenso viele Ankleidecabinen, t getrennten Eingängen von der Giebelseite, sind für die Unter-iziere reservirt. Die vier Reihen von Cabinen lassen für jeden r beiden Längsgänge für den Zugang einen Raum von 2 Meter i. Zwei Schränke dienen zur Aufnahme von Schwämmen, Seife ıd anderen Utensilien. Alle Scheidewände haben eine glatte Ober-iche und sind aus impermeabeln Materialien, wie Schiefer, ge-:annter Thon, Klinker, emaillirter Guss u. s. w. und die innere berfläche der Mauern ist mit einem impermeabeln Anstrich ver-ıhen. Der Fussboden liegt 0,20 Meter höher, als das natürliche 'errain, er ist mit einem impermeabeln Pflaster aus Cement oder ısphalt versehen und mit einem beweglichen Lattenrost aus Eichen-

ie. 1877. p. 19. Die dieser Abhandlung beigefügten Abbildungen sind im Ab-chnitt „Oeffentliche Bäder" dieses Handbuches wiedergegeben, worauf hiermit erwiesen wird.

1) Im franz. Original findet sich, wohl in Folge eines Druckfehlers, die Breite ur zu 2 Meter angegeben, es soll aber wohl 8 Meter heissen.

holz bedeckt. Das nöthige Gefälle dient zum Abfluss des Wassers. Das Douchebad soll ungefähr eine Temperatur von 26° haben. Der Heizapparat wird demnach während eines grossen Theiles des Jahres in Thätigkeit sein und da man in vielen Fällen das Wasser sparen muss, so könnte man es mittelst geaichter Recipienten, die mit dem Kessel in Verbindung stehen, abmessen, so dass 25 Liter auf eine Douche treffen, eine Menge, die als ausreichend anerkannt ist. Es reichen folglich 1000 Liter für 40 Mann; damit aber das warme Wasser nicht plötzlich und vollständig durch kaltes aus der Reserve ersetzt wird, soll der Kessel 2000 Liter halten und mit dem Wasserreservoir des Bezirks in Verbindung sein. Zwei Mann reichen für die Bedienung der Douchen hin, einer hat die Unterhaltung des Feuers und die Erwärmung des Wassers zu besorgen, der andere hat die Verbindungshähne zwischen dem Kessel und den einzelnen geaichten Recipienten zu öffnen und von der Gallerie aus für Ordnung im Inneren zu sorgen. Die Enden der Wasserleitungsröhren sind aus Kautschuk und an ihrer Mündung befindet sich eine Brause. Der Badende kann daher mit Leichtigkeit alle Theile seines Körpers mit Wasser begiessen. Jeder Mann bekommt seinen Schwamm und ein Stück Seife. Wenn man die Dauer eines Douchebades auf 10 Minuten festsetzt, so können sich 240 Mann in einer Stunde und 2400 in 10 Stunden baden. Die vorgeschlagene Einrichtung ist daher reichlich genügend, um wöchentlich 2000—3000 Mann zu baden, wenn man die Badezeit ganz nach den Erfordernissen des Dienstes regelt. Sie kann ausserdem dazu dienen der gleichen Zahl von Menschen häufig warme Fussbäder zu geben.

Die Kosten für die Herstellung der eben beschriebenen Badeanstalt schätzt TOLLET auf 30,000 Francs, und da sie leicht für 3000 Mann ausreicht, so treffen pro Kopf 10 Francs Herstellungskosten. Die Ausgaben für Brennmaterial berechnet er folgendermaassen: Es sei angenommen, das zu verwendende Wasser habe eine Temperatur von 6°, was sicher unter dem Mittel ist, und werde auf 26° erwärmt. Die Wärmemenge, welche nothwendig ist, um die 2000 Liter des Kessels, nämlich für 80 Douchen von je 25 Liter, zu erwärmen, ist = 2000 (26 — 6) = 40,000 Wärmeeinheiten; da man nun 6000 Wärmeeinheiten pro Kilogramm Steinkohle nutzbar machen kann, so braucht man ungefähr 7 Kilogramm Heizmaterial, um das Wasser für 80 Douchebäder zu erwärmen. Bei einem Durchschnittspreis von 50 Francs pro Tonne stellt sich der Preis für die Heizung von 80 Douchebädern nur auf 0,35, oder auf $\frac{0,35}{80} = 0,005$

Francs pro Bad. Wenn man diese Summe verdoppelt, um die Kosten für die Unterhaltung der Apparate und die Amortisation der Herstellungskosten zu decken, so ergibt sich nur eine Ausgabe von 0,01 Francs pro Douchebad, eine Ausgabe, die in der That nicht der Rede werth ist, wenn man das Wohlbefinden und die Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse der Armee, welche daraus entspringen, dagegen in Anschlag bringt.

Es ist endlich noch zu berücksichtigen, dass man überall da, wo sich in den Kasernements Dampfküchen befinden, die Heizkosten für die Bäder dadurch geringer machen kann, dass man den überflüssigen Dampf für diesen Zweck nutzbar macht; in diesem Falle legt man das Douchebad in der Nähe des Generators an.

2. Typus. — Enthaltend 40 Cabinete für Douchen für ein Kasernement von 1500 Mann, im Verhältniss von 2 Cabinen für 100 Mann.

Das Gebäude ist kreisförmig und die Cabinen liegen rings um die Anlagen für die Heizung und Wasservertheilung, welche sich im Centrum befinden. Der Radius des Kreises, welcher den äusseren Umfang des Gebäudes bezeichnet, hat eine Länge von 6 Meter, der äussere Umfang beträgt daher 37,70 Meter, die überbaute Fläche 113 □ Meter. Der äussere Umfang der ringförmigen Fläche, welche den horizontalen Schnitt für das Mauerwerk darstellt, das das Fundament der Feuerung des Kessels bildet, beträgt 12,56 Meter. Die Tiefe der Douchecabinen beträgt 1 Meter, der Umkreis um die Cabinen an der Corridorseite beträgt 18,84 Meter. Folglich hat jede der trapezoidförmigen Cabinen gegen das Centrum zu eine Länge von 0,4, gegen den Corridor zu von 0,6 Meter, 3 Douchebäder mit den dazu gehörigen Cabinen sind für die Unterofficiere reservirt und haben einen eigenen Eingang, ein kreisförmiges Schutzdach für die Versammlungsplätze am Ein- und Ausgang erstreckt sich über den ganzen Raum der Construction. Die Bedienung der Feuerung des Bades und die Ueberwachung geschieht ebenso, wie beim vorhergehenden Typus auf einer Gallerie, welche 2,20 Meter höher liegt als der Fussboden.

3. Typus. Enthaltend 20 Douchecabinen für ein Kasernement von 1000 Mann, im Verhältniss von 2 Cabinen für 100 Mann.

Dieser Typus unterscheidet sich von dem vorhergehenden nur dadurch, dass die Bade- und die Ankleidecabinen je paarweise verbunden sind.

Als allgemeine Bemerkung fügt Tollet noch hinzu, dass es für die Ausführung der vorstehenden Projecte hinreichend ist, wenn

die Reservoire der Wasserversorgung der Bezirke ihre Schleusenbettung in einer Höhe von mindestens 4 Meter über dem Boden haben; in den Ausnahmefällen wo diese Schleusenbettung niedriger wäre, könnte man das Niveau des Kessels niedriger legen.

Der Originalität des angewendeten Heizmodus wegen ist ein in Frankreich benutztes Verfahren, Wasser zu Badezwecken zu erwärmen, von Interesse. [1]) Um grosse Massen warmen Wassers auf billige Weise zu erhalten, wurden mehrfache Versuche angestellt, welche ergaben, dass eine Lage Pferdemist, welcher in der Fermentation begriffen ist, von 0,5—1 Meter Mächtigkeit ausreicht, um Wasser in geschlossenen Gefässen (eiserne Kästen oder Glasballons) zu bedeutenden Wärmegraden zu erhitzen. So zeigt eine Untersuchungsreihe, dass die Temperatur des Wassers am Ende des ersten Tages 28—32°, nach zwei Tagen 40—45, nach drei 49—50°, nach vier 56°, und nach sechs 65—70° C. betrug, auf welcher Höhe es 15—20 Tage verblieb. Das vierte afrikanische Chasseurregiment hat 26 solcher Wärmeflaschen in 20 Abtheilungen in Betrieb, welche täglich 1200 Liter Wasser von 35—70° liefern, das mit dem Quellwasser (+ 10°) vermischt täglich 2000 Liter Wasser von + 33° gibt. Diese ganze Wassermasse schlägt VALLIN vor aus Fässern mit Brausen über die zu Reinigenden strömen oder mittelst einer Gartenspritze entgegenspritzen zu lassen. Die ganze Anlage kostete bei einem Cavallerieregiment, das ein zur Aufstellung geeignetes Lokal hatte, nicht ganz 60 Francs. Alle 10 Tage konnte auf die beschriebene Weise das ganze Regiment einmal gebadet werden.

Am ausgedehntesten ist die Benützung der Bäder in der russischen Armee; dafür leidet keine Armee so wenig an Hautkrankheiten, speciell an Krätze, wie diese. Die russische Volkssitte bringt es mit sich, jede Woche ein Dampfbad zu nehmen und überall ist durch Gesetz dafür gesorgt, dass dem Soldaten sein wöchentliches Dampfbad ermöglicht wird. Ein solches Dampfbad besteht gewöhnlich aus einem Raum zum Auskleiden und einem Raum zum Waschen und Schwitzen, in letzterem befinden sich zwei Kufen zur Aufnahme des kalten Wassers mit Leitungsröhren, die dasselbe theils in den Kessel, theils zum Douche- und Regenapparat führen; der Herd enthält den Kessel und eine offene mit grossen Feldsteinen gefüllte Röhre (Nische). Wenn die Steine glühend heiss sind, begiesst man sie mit heissem Wasser, wodurch sich Dampf entwickelt.

---

1) VALLIN, De l'utilisation de la chaleur des fumiers pour le lavage des troupes. Revue d'hygiène 1880. p. 882—886.

In dem zum Schwitzen bestimmten Raume befinden sich Stufen, so dass man durch Hinaufsteigen sich immer höheren Hitzegraden aussetzen kann. Der Boden des Dampfbades ist mit glatten Brettern bedeckt und mit Abzügen für das Wasser versehen. Der Körper wird 15—20 Minuten und länger einem hohen Temperaturgrad ausgesetzt und in Schweiss erhalten, hierauf mit einem Knäuel Bast abgerieben, mit Birkenzweigen gepeitscht, mit Seife gewaschen und schliesslich kalt abgespült. In kleineren Stationen sind diese Anlagen meist sehr viel primitiver.[1])

6. *Entfernung der Abfallstoffe.*

Hinsichtlich der Entfernung der Abfallstoffe muss der Hauptsache nach auf den entsprechenden Abschnitt dieses Handbuches verwiesen werden, denn es würde viel zu weit führen, hier Alles, was dort im Allgemeinen angegeben ist, auf unseren speciellen Fall anzuwenden.[2]) Ich kann mich daher kurz dahin aussprechen, dass für Kasernen eine Kanalanlage gar nicht umgangen werden kann. Man muss nur im Auge behalten, dass man es unter den gegebenen Verhältnissen nicht blos mit der Beseitigung der Excremente zu thun hat, sondern dass bei einem so grossen Etablissement, wie eine Kaserne, auch die Masse der zu entfernenden Schmutz- und Abwasser eine so gewaltige ist, dass sie, wenn die Bodenverunreinigung vermieden werden soll, nie ohne Ableitungskanäle zu bewältigen ist, und dass ferner durch die Kanalisation zugleich der Drainirung des Untergrundes Rechnung getragen wird. Sind die Kanäle gut mit Wasser gespült, was allerdings eine reichliche Wasserversorgung und das Vorhandensein einer Schwemmkanalanlage am Garnisonsort voraussetzt, so ist es gewiss am zweckmässigsten, auch diese Excremente durch die Kanäle abzuführen. Ist für die Ableitung der Abwässer durch Kanäle oder irgend ein Röhrensystem gesorgt, sollte aber aus irgend welchem Grunde die Einleitung der Excremente dahin unthunlich sein, so müssen für die Letzteren die verschiedenen Methoden der Entfernung auf trockenem Wege in Betracht kommen, das Tonnensystem oder die pneumatische Kanalisation nach LIERNUR, der ja ohnedies für die Abwässer und die Drainage ein eigenes Kanalsystem beansprucht. Zumeist wird auch in diesen Fällen eine

1) Lehrbuch der Militärhygiene von C. KIRCHNER. Erlangen 1869. S. 258.

2) Im Allgemeinen ganz richtige Gesichtspunkte über die Ansammlung und Entfernung aller Abfälle und Schmutzwasser finden sich auch in der „Anleitung für die Anlage von neu zu erbauenden Kasernen". Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1877. S. 53—61.

Trennung der festen von den flüssigen Excrementen zu ers und die letzteren den Kanälen zuzuleiten sein, und es läss dies gar nicht vermeiden, wenn Wasserspülung oder mit Des tionsflüssigkeit gefüllte Trogclosete bei den Aborten in Anwe gezogen werden.

Was nun die Abtrittverhältnisse anlangt, so liegen dieselb den Kasernen der meisten Länder noch sehr im Argen. Di trittlokale sind meist in unmittelbarer Nähe der Wohnräume ge schlecht beleuchtet und schlecht oder gar nicht ventilirt. Di trittsitze sind meist schlecht construirt und daher, sowie auc Fussboden, gewöhnlich verunreinigt.[1] Die Abtritte selbst be weder Wasserspülung, noch Wasserverschluss, noch Ventilation, rend die Fallrohre, die vielfach noch aus schlechtem Material bestehen, in Gruben münden, die häufig nicht dicht sind un selten geräumt werden. Eine gleich schlechte Beschaffenheit gewöhnlich die Pissoirs, wenn solche überhaupt vorhanden sind haben gleichfalls weder Wasserverschluss noch Spülung un Folge hiervon ist, dass der Urin nie vollständig abfliesst, so in den Rinnen und am Boden sich ansammelt und zersetzt. Bel lich verursacht aber gerade der in Zersetzung begriffene Har penetrantesten Geruch.

Dass unter solchen Umständen die Luft in den Wohnrä und auch im Freien in der Nähe der Abtritte und der Grube pestet und der Boden oft in weitem Umkreis mit faulenden nischen Stoffen durchsetzt wird, braucht nicht weiter ausgefül werden, diese Zustände sind zur Genüge bekannt.

Eine ganz schlechte Einrichtung ist die Aufstellung von N eimern in den Gängen, deren Luft dadurch mit Gestank erfüllt

Es ist nun allerdings richtig, dass die Schädlichkeit de trittgase ganz ausserordentlich übertrieben worden ist. Nichts weniger muss nach einer Besserung der Abtrittverhältnisse in Kasernen von hygienischer Seite mit allen Kräften gestrebt we Es erheischt dies schon die Sorge für Reinlichkeit, die um so

1) In Frankreich bestehen noch sehr häufig die sog. latrines à la t d. h. ein Loch in einer den Fussboden bildenden Steinplatte, über welche sich hocken muss, während man die Füsse auf zwei steinerne Fusstritte welche nur wenig über die Bodenfläche erhöht sind. Diese Einrichtung, so sch sie auch unter den gewöhnlichen Verhältnissen zu sein pflegt, so dass alle zösischen Kasernenhygieniker mit Abscheu davon sprechen, hat doch den V dass sich die Abtritträume bei guter Versorgung mit Wasser sehr leicht re und rein erhalten lassen, und dürfte unter dieser Voraussetzung nicht se werflich sein, als sie geschildert zu werden pflegt.

:her sein muss, je mehr ein Ort seiner Bestimmung nach zur Un-
ıberkeit disponirt ist.

Fassen wir nun die Anforderungen, welche die Gesundheitspflege an Abtrittanlagen in Kasernen zu stellen hat, zusammen, so ind sie kurz folgende:

1. Die Abtritte müssen in eigenen Gebäuden untergebracht werden, welche mit den Wohnräumen durch gedeckte Gänge in Verbindung stehen. Ist eine Kaserne mehrstöckig, so muss auch das Abtrittgebäude die entsprechende Anzahl von Stockwerken besitzen, so dass man von jeder Etage durch einen Verbindungsgang direct zu den Aborten gelangen kann.

2. Die Abtrittslokale müssen, sowohl bei Tag, wie bei Nacht gut beleuchtet sein; es ist daher für eine genügende Anzahl von Fenstern zu sorgen, welche zugleich die Lüftung erleichtern.

3. Die Abtrittsitze müssen eine starke Neigung von hinten oben nach vorne und unten besitzen, wodurch Verunreinigungen leichter vermieden werden; das Holz, woraus sie gefertigt sind, muss mit heissem Leinöl getränkt sein, damit es sich nicht mit Excrementenjauche imprägnirt.

4. Der Fussboden muss aus impermeabelem Material — in Cement gelegte Klinker oder Asphalt — bestehen und eine etwas geneigte Fläche darstellen, an deren tiefster Stelle sich ein Abzugsrohr mit Syphon befindet.

5. In jedem Abtrittraum muss sich ein Hydrant befinden, an welchem ein Spritzenschlauch angebracht werden kann, so dass der Boden und die Sitze täglich je nach Bedürfniss mit grossen Wassermengen gereinigt werden können. Die Räume, in welchen sich Pissoirs befinden, müssen überdiess auch Wände haben, die bis zur Höhe von etwa 2 Meter aus undurchlässigem Material bestehen und fortwährend von oben mit Wasser gespült werden. Die Abflussrohre müssen mit einem Wasserverschluss versehen sein.[1])

6. Die Abtrittrohre müssen gleichfalls aus impermeabelem Material — emaillirtem Gusseisen oder glasirtem Thon — bestehen. Ihre einzelnen Stücke müssen vollkommen dicht mit einander verbunden

---

1) Hinsichtlich der Construction von Wasserverschlüssen und der Vorrichtungen daran, welche eine Unterbrechung des Wasserverschlusses (durch Leersaugen oder Durchbrechen) und in Folge dessen das Eindringen von Abtritt- resp. Kanalgasen in die Wohnungen verhindern, verweise ich auf die jüngst erschienene Schrift von Dr. F. Renk in München „Die Kanalgase, deren hygienische Bedeutung und technische Behandlung“. München 1882. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung.

sein, so dass sie nirgends etwas von den Excrementen durchsickern lassen können. Die Schläuche selbst müssen ein möglichst starkes der Verticalen sich näherndes Gefälle haben.

7. Ueberall sind Waterclosets herzustellen. Ist dies nicht möglich, so müssen die Sammelrohre bis über das Dach verlängert und durch in ihren oberen Theilen angebrachte Gasflammen ventilirt werden. Als Modification des Wasserclosets würden sich für Kasernen in vielen Fällen Trogclosete eignen, welche mit Desinfectionsmasse, am besten Süvern'scher Flüssigkeit, gefüllt sind.[1])

8. Die Abtrittgruben müssen vollständig aufgegeben werden. An ihre Stelle haben entweder Anschlüsse an ein Schwemmkanalsystem, oder die Abfuhrsysteme mittelst Tonnen oder pneumatischer Kanalisation nach Liernur zu treten. Bestehen Separationsvorrichtungen, so können die mit zersetzungswidrigen Mitteln versetzten festen Theile der Excremente, nach ihrer Trennung von den flüssigen Bestandtheilen in dichten Gruben bis zu ihrer Abfuhr, welche in nicht zu grossen Zwischenräumen erfolgen muss, aufbewahrt werden.

9. Die Aufstellung von Nachtkübeln in den Gängen muss gänzlich unterbleiben, dagegen sind neben den Schlafräumen oder den Waschräumen (England) Pissoirs von der oben angegebenen Construction anzubringen.

---

1) Eine ganz zweckmässige derartige Anlage findet sich in den Kasernen der Albertstadt bei Dresden (mit Ausnahme der Schützenkaserne, in welcher ein Tonnensystem mit Trennungsvorrichtung besteht), wodurch der Forderung der Stadt, nur geklärte Flüssigkeiten in das städtische Schleusensystem einfliessen zu lassen, entsprochen wird. In jedem Abtrittsraum befindet sich ein eisernes horizontales Sammelrohr, von 0,20 Meter innerem Durchmesser. Auf diesem Rohr sitzen Eisentrichter auf, welche die Stelle des Troges vertreten — um das Spritzen beim Hineinfallen der Excremente in die Desinfectionsflüssigkeit zu verhüten. Am Ende des Sammelrohres ist ein Ventil angebracht: Es wird nun in den Trichter Süvern'sche Desinfectionsmasse eingeschüttet und von unten auf durch ein besonderes Rohr Wasser in das Sammelrohr und den Trichter eingelassen. Die Dejectionen fallen hinein; durch ein Ventil wird der ganze Inhalt des Sammelrohres in das 0,15 Meter weite Thonrohr abgelassen. Von hier aus gelangen die Abfälle in die den Kasernements entlang sich ziehende Hauptschleuse, welche dieselbe in eine für beide Kasernen gemeinschaftliche Klärgrube abgibt. Diese gemauerte und gewölbte Grube ist durch Scheidewände in vier Kammern getheilt, welche das Kloakenwasser der Reihe nach zu durchlaufen hat. Während nun hierbei die festen Bestandtheile des Kloakeninhaltes in den einzelnen Gruben sich nach und nach ablagern und alle drei bis vier Monate in Schlammform abgefahren werden, fliesst die geklärte, ziemlich geruchlose Flüssigkeit in die städtische Hauptschleuse ab. Siehe Klien, Die Albertstadt bei Dresden. in: Veröffentlichungen aus dem kgl. sächsischen Militär-Sanitätsdienst. Herausgegeben von Dr. W. Roth. Generalarzt I. Klasse u. Corpsarzt. Berlin 1879. Hirschwald. S. 204.

7. Reinhaltung der Höfe, Drainage.

Grosse Sorgfalt ist der Reinerhaltung der Höfe zuzuwenden, damit sie nicht durch Abwasser u. s. w. oder Abfallstoffe verunreinigt werden. Es muss daher mit aller Strenge darauf gehalten werden, dass keine Schmutzwasser auf die Höfe gegossen werden, wie dies so häufig geschieht, sondern dass diese nur in die eigens für sie bestimmten Ausgüsse gelangen. Die festen Abfallstoffe müssen in wasserdichte Gruben (Müllkästen) gebracht werden, die aber nicht zu selten geräumt werden dürfen. Bei diesen Gruben ist ein Hauptaugenmerk auch darauf zu richten, dass nie Wasser in dieselben gelangt. Sie müssen daher, um auch gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt zu sein, einen guten Verschluss haben und dürfen nie längere Zeit bei schlechtem Wetter offen stehen. Dringt Wasser in dieselben ein, so sammelt es sich, weil es durch die wasserdichten Einfassungen nicht wieder abfliessen kann, in den unteren Partien der Grube an, und es gehen die dort befindlichen organischen Stoffe in stinkende Fäulniss über, was namentlich zur Zeit der Räumung zur Verbreitung eines höchst widerlichen und intensiven Gestankes Veranlassung gibt.

Damit der Boden der Höfe möglichst gleichmässig trocken erhalten bleibe, müssen diese mit einer gut wirkenden Rinnsteinanlage versehen und drainirt sein, so dass das Regenwasser, soweit es nicht durch die Rinnsteine abläuft oder verdunstet, durch die Drainage abgeführt wird. Beide Leitungen vereinigen sich am besten in einem Röhrensystem, welches sich an die Kanalanlage für die Abwässer anschliesst.

Eine gute Pflasterung der Höfe erleichtert die Reinhaltung des Bodens sehr.

VIII. Kasernen zu besonderen Zwecken.

1. Kasernen für berittene Truppentheile. Ställe.

In den Kasernen berittener Truppentheile kommt zu den übrigen Verhältnissen, welche sich von jenen in den Kasernen anderer Truppentheile nicht unterscheiden, noch ein weiterer Gegenstand der Sorgfalt für die Hygiene hinzu, nämlich die Stallungen, welche in zweifacher Hinsicht die Aufmerksamkeit beanspruchen, insoferne durch dieselben einerseits den Menschen und andererseits den Pferden Nachtheile für die Gesundheit erwachsen können.

Die Gefahren für die menschliche Gesundheit resultiren entweder aus der Luftverderbniss, wenn die Mannschaftswohnungen sich

über den Ställen befinden, oder aus der Verunreinigung des Untergrundes und der Luft bei schlechter Anlage des Fussbodens der Ställe und der Einrichtungen zur Ansammlung und Entfernung der Jauche und des Mistes. Zur Verhütung der ersteren Schädlichkeit ist es unbedingt nothwendig, dass sich über den Stallungen keine Wohnräume für die Mannschaft befinden. Es bringt zwar die Lage der Wohnräume über den Ställen einige Annehmlichkeiten mit sich, indem die Mannschaft nahe bei den Pferden ist und das Gebäude nicht zu verlassen braucht, um in den Stall zu gelangen, ferner dass die Zimmer leichter zu erwärmen sind, allein alle diese Vorzüge — welche übrigens zum Theil auch auf andere Weise erreicht werden können, z. B. durch die Errichtung gedeckter Verbindungsgänge zwischen Stall und Kaserne — fallen nicht ins Gewicht gegenüber dem sanitären Nachtheil, der dadurch entsteht, dass die Leute in ihre Wohnräume die verbrauchte meist übel riechende Luft aus dem Stall als Athemluft bekommen. Auch ist nicht zu vergessen, dass Ställe, über welchen sich noch andere Räumlichkeiten, in specie Wohnräume befinden, sehr schwer gut zu ventiliren sind. Was die Schädigung der Gesundheit durch Verunreinigung des Bodens und der Luft durch Stalljauche u. s. w. anlangt, so leidet dadurch die Gesundheit der Pferde ebenso, wie jene des Menschen und es ist daher im Interesse beider gelegen, dass die nöthigen Vorkehrungen zu deren Verhütung getroffen werden. Das Nähere hierüber s. unten.

Bei der Sorge für die Erhaltung der Gesundheit der Pferde spielt die Beschaffung reiner Luft eine bedeutsame Rolle. So betrug nach Rossignol [1]) die Sterblichkeit der Pferde in der französischen Armee vor 1836 = 180—197 auf 1000. Eine Vergrösserung der Ställe und die dadurch bedingte Erhöhung des Luftraumes reducirte den Verlust in den folgenden 10 Jahren auf 68 vom 1000, doch soll derselbe jetzt auf 85 vom Tausend gestiegen sein, unter denen 50 an Rotz und Wurm fallen.

Die Barraks-Improvement-Commission hat, um die beste Art der Construction für Armeepferdeställe ausfindig zu machen, sehr genaue Untersuchungen angestellt und dabei die früheren Erfahrungen einer Commission von Cavallerieoffizieren über denselben Gegenstand benutzt, worauf sie schliesslich einen besonderen Bericht [2]) an den damaligen Kriegsminister einsandte, der als Grund-

1) Siehe Rossignol, Traité élémentaire d'hygiène militaire (Paris 1857). p. 224. Citirt nach Roth u. Lex.

2) Report of the Barrak and Hospital Improvement-Commission on Ventilation of Cavalry Stables. London 1864. Blue Book. Diese und die folgenden Daten entnehme ich den „Medicinischen Briefen aus England“ von Dr. Hugo Senftleben. Deutsche Klinik 1867. Nr. 22.

lage für den Bau von acht Pferdeställen in Woolwich diente. In diesem Bericht heisst es unter Anderem S. 6: „Niemand, der eine Kenntniss der Gesetze der Gesundheit hat, könnte eine Prüfung der Art, wie wir sie angestellt haben, wiederholen, ohne die feste Ueberzeugung zu erlangen, dass diese Kenntniss in ausgebreiteterem Maasse für den öffentlichen Dienst nutzbar gemacht werden muss. Die ältere Art von Cavallerieställen, obwohl ebenso gut und vielleicht besser, als viele Privatställe von demselben Alter, kann nur als eine Einrichtung betrachtet werden, um Pferde in die Nothwendigkeit zu versetzen, eine Luft zu athmen, die mit ihren eigenen Ausscheidungsprodukten inficirt ist. Viele Thiere würden unter solcher Behandlung unvermeidlich zu Grunde gehen, wären nicht zwei Umstände vorhanden: ihre tägliche Bewegung in freier Atmosphäre, und eine gewisse Gewöhnung, die ihre Constitution erlangt, der Wirkung der vergifteten Luft zu widerstehen. Dieser Widerstandskraft, welche das animalische Leben erhält, kann man jedoch nicht anders als nur für eine gewisse Zeit vertrauen, da sie unvermeidlich zum Verlust der Gesundheit und schliesslich des Lebens selbst führt. Der Beweis ihrer Bedeutung liegt in der wohlbekannten Thatsache, dass Pferde eine plötzliche Ueberführung aus einem engen, heissen Stall auf eine kalte Weide oder einen Hügel ohne Gefahr ertragen; nachdem sie jedoch an frische Luft gewöhnt sind, können sie nicht plötzlich in einen ungesunden Stall ohne unmittelbare Gefahr zurückgebracht werden. Es zeigen sich bei einem solchen Wechsel sehr leicht Rheumatismen, Entzündungen und Druse und grosse Verluste sind oft darnach gefolgt."

Damit in einem Stalle die Luftbeschaffenheit eine gute sei, sind hauptsächlich drei Dinge nothwendig: 1. Ausreichender Quadrat- und Cubikraum für die Thiere und eine nicht allzu grosse Anzahl derselben in einem Gebäude, 2. Gute Ventilation und 3. ein undurchlässiger Fussboden und geeignete Vorrichtungen zur Entfernung der Excremente. Es würde zu weit führen hier auf die Details der Construction eines Pferdestalles specieller einzugehen; ich muss in dieser Beziehung auf die betreffende Litteratur[1]) verweisen und führe

---

1) Wer sich näher über diesen Gegenstand unterrichten will, dem empfehlen wir u. a. folgende Werke: 1. Bau und Einrichtung der Stallungen und Aufenthaltsorte unserer nutzbaren Hausthiere von A. v. Rueff. Berlin, Wiegandt, Hempel u. Parey. 1875. 2. Die Gesundheitspflege der landwirthschaftl. Hausthiere u. s. w. von G. C. Haubner. Dresden, G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung 1881. 3. Der Pferdestall, sein Bau und seine Einrichtung von F. Engel. Thaer-Bibliothek 1876. 4. Der Pferdestall in seiner baulichen Anlage u. s. w. von C. E. Jähn. Deutsche

hier nur die Grundsätze an, welche von der englischen Commission (s. o.) für den Bau von Cavalleriestallungen angegeben worden sind. Dieselben sind folgende:

1. Ueber dem Raum für die Thiere befindet sich unmittelbar das Dach, dessen Abdachung eine ziemlich flache ist; dasselbe ist in der Mitte, entlang dem First, offen, auf seinen Spalträndern sind jalousieartige, mehrere Fuss hohe Seitenwände von Holz aufgesetzt, die mit einem kleineren Dach überdeckt sind, in ganz ähnlicher Weise, wie die amerikanischen Baracken zur Sommerszeit (ridge-ventilation). Die jalousieartigen Seitenwände (louvres) können in diesen Ställen aber nicht geschlossen werden, sondern bleiben zu jeder Zeit offen, so dass eine beständige Ausströmung der verdorbenen Luft stattfindet. Colonel Hawkins, unter dessen Leitung die in Woolwich nach den Vorschlägen der Commission erbauten Stallungen gestellt wurden, ist der Meinung, dass es bei rauher Witterung vielleicht zweckmässiger wäre, die Jalousien (louvres) theilweise zu schliessen und bemerkt, dass die gemeinen Cavalleristen, welche in ähnlichen Gebäuden ihre Pferde abwarteten, gewöhnlich über zu viel frische Luft klagten. Ein nachtheiliger Einfluss auf die Pferde ist indess nicht davon beobachtet, und es hat die vergleichende Prüfung der Luft in Ställen dieser Construction ihre grössere Vorzüglichkeit ergeben.

2. Ausser den Fenstern in den Seitenwänden hat jeder Stall noch Oberlicht dadurch, dass Fenster von dickem Glas im Dache angebracht sind, und zwar der Art, dass der obere Theil der Seitenwände des Dachaufsatzes statt der Jalousieöffnungen eine Reihe von Fenstern enthält, so dass Licht und Ventilation wesentlich durch den in der Mitte des Daches über das ganze Gebäude verlaufenden Aufsatz beschafft werden. Die Fenster in den Seitenwänden, für jeden Pferdestand eins, drehen sich um eine Querachse, so dass sie beim Oeffnen schräg, resp. horizontal stehen (swing-window); ihre Dimensionen sind 3 Fuss 3 Zoll und 2 Fuss 6 Zoll.

3. Dicht unterhalb des Daches läuft in den Seitenwänden eine Reihe von Hohlziegeln, die ebenso viele kleine Einlassöffnungen für frische Luft enthalten, deren Richtung nach oben geht, so dass die einströmende Luft keinen Zug verursacht. Zwischen je zwei Pferdeständen befindet sich 6 Zoll über dem Boden in der Seitenwand gegen die der Kopf des liegenden Pferdes gerichtet ist, ein Hohlziegel mit Röhren für den Einlass frischer Luft, welche das Thier

---

bautechnische Taschenbibliothek. 5. Die Stallgebäude in ihrer sanitären Anlage u. s. w. von C. A. Romstorfer. Deutsche bautechnische Taschenbibliothek.

ı ruhender Stellung einathmet, während es bei Mangel einer derrtigen Vorrichtung die am Grunde des Stalles gewöhnlich verdorenste Luft einathmen würde. Die Gesammtoberfläche aller Einlassffnungen für frische Luft beträgt 1 □Fuss (engl.) pro Pferd.

4. Jeder Stall für 48 Pferde hat an jedem Giebel und in der litte jeder Seitenwand eine, also im Ganzen vier, 8 Fuss breite 'lügelthüren. Die Länge des Gebäudes beträgt 143 Fuss 8 Zoll, ie Breite 33 Fuss. Die Höhe der Seitenwände ist 12 Fuss, die löhe des Dachfirstes 20 Fuss 6 Zoll. Die Pferde stehen in zwei eihen (à 24) mit den Köpfen gegen die Längenwände, zwischen den iden Reihen läuft ein 14 Fuss breiter, leicht gegen die Mitte hin haben gewölbter Gang. Jeder Pferdestand ist 5 Fuss 6 Zoll breit, e Stände sind nur durch auszuhakende Bäume geschieden, so dass e Luft überall circuliren kann. Raufen und Krippen sind von Eisen d ca. 1½ Fuss vom Boden angebracht. Auf jedes Pferd kommt ı cubischer Raum von 1605 Cubikfuss (45,4 Cubikmeter) und gegen 0 □Fuss (9,3 □Meter) Oberflächenraum.

5. Der ganze Boden eines solchen Stalles ist mit einem 1 Fuss cken Pflaster belegt, dasselbe besteht zu unterst aus einer 6 Zoll cken Lage von Concreta, auf der eine 6 Zoll starke Schichte durch harfe quadratische Furchen von einander oberflächlich abgegrenzter mststeine liegt, ähnlich wie ein Schachbrett, auf dem die einzelnen lder durch Furchen geschieden sind. Letzteres hat den Zweck, n Hufen der Pferde Halt zu geben. Der Kunststein besteht aus ranitsand und bestem Portlandcement. Ein so construirter Stallden soll 30—40 Jahre der ätzenden Wirkung der Pferdejauche iderstehen, ohne sich zu imprägniren, und kann durchaus rein gelten werden.

6. Die Jaucherinnen zu beiden Seiten des Mittelganges, welche inter den Ständen verlaufen, bestehen aus demselben Material, sind abedeckt und haben eine flache muldenförmige Gestalt,) dass sie stets ganz rein gefegt und gespült werden können; sie ind so angelegt, dass sie ein ausreichendes Gefälle haben, um ihren ihalt ausserhalb des Stalles in unterirdische, cementirte und mit 'anggittern versehene Abzugskanäle zu ergiessen. Diese unterirdichen Kanäle verlaufen nirgends unterhalb des Stalles selbst, und ind da, wo sie im Hofe Fanggruben und Gitter für die festen Bestandtheile der Jauche haben, mit Klappen versehen, um das Ausströmen von fauligen Gasen zu vermeiden. Ihre Spülung wird daurch befördert, dass die Dachrinnen direct in sie ihr Regenwasser bleiten.

7. Alle Futterräume, Kammern für Reitzeug und Geschirre sind in besonderen Schuppen untergebracht, wo sie auch gereinigt werden, damit kein Staub die Luft in den Ställen verunreinigt.

8. Das Tränken der Pferde geschieht stets ausserhalb des Stalles auf dem Hofe, wo ein gusseiserner Tränktrog, der am Boden ein Loch mit Ventil zum Ablassen des Wassers hat, neben einem Brunnen steht.

9. Statt der Dungstätten werden grosse Kasten von Eisenblech aufgestellt, die regelmässig von einem Unternehmer abgefahren und entleert werden, damit in der Nähe der Ställe keine grossen Misthaufen, die faule Gase entwickeln, entstehen. Wo diese Einrichtung nicht möglich ist, sollen keine Düngergruben angelegt, sondern zu ebener Erde gepflasterte und drainirte Düngerstätten angelegt werden.

Wo eine beständige Ventilation der Ställe mittelst eines durchbrochenen Daches nicht durchführbar war, wie in schon bestehenden Gebäuden, wo über den Stallungen Mannschaftswohnräume sich befinden, hat die Commission, um das Eindringen der thierischen Ausdünstungen durch die Decke in die Kasernenstuben der Mannschaften zu verhindern, in jeder der vier Ecken des Stalles ein Abzugsrohr, das bis über das Dach des Gebäudes hinausgeführt ist, einsetzen lassen, wie z. B. in mehreren Artillerieställen in Woolwich. Die gesammte Weite aller vier Röhren beträgt 12 □Zoll (0,00774 □Meter) für jedes Pferd. Da, wo diese Röhren durch den Raum einer darüberliegenden Stube geführt sind, haben sie eine dichte Auskleidung von Zink, um jedes Ausströmen ihres Inhalts zu vermeiden. Ausser diesen Auslassröhren sind unterhalb der Decke in den Seitenwänden aller Pferdeställe noch mit Klappen versehene Einlassöffnungen für frische Luft, ähnlich wie in den Wohnstuben, angebracht.

Nach einem Bericht des Principal Veterinary Surgeon der englischen Armee, Mr. WILKINSON, beträgt die Sterblichkeit der englischen Cavalleriepferde nur 20 von 1000 jährlich, worunter die Hälfte durch Unglücksfälle und unheilbare Krankheiten umkommen. Dies günstige Resultat ist vorzüglich durch Verbesserung der Luft in den Ställen erreicht, da alle anderen Verhältnisse (Futter, Pflege und Anstrengung) gegen früher dieselben sind, der Zustand der Ställe sich aber bedeutend geändert hat.[1]) Druse und Rotz sind fast verschwunden.

Aus diesem Resultat geht die Vorzüglichkeit der oben angeführten Commissionsvorschläge aufs Deutlichste hervor und es bleibt

1) Journal of the Royal Agricultural Society. Nr. 50. p. 91. Citirt von SENFTLEBEN.

nur die Frage offen, ob nicht durch die Ventilationseinrichtung in kälteren Klimaten als das englische, die Temperatur im Stall zu sehr herabgesetzt wird; indess könnte diesem Uebelstand durch die Einsetzung verschliessbarer Jalousien auf dem Dachfirst wahrscheinlich leicht abgeholfen werden.

In der preussischen Armee beträgt der Abgang an Pferden im Frieden durchschnittlich 1,5 %, ist also noch geringer als in England, was für die Stalleinrichtungen spricht.[1])

MÄRKER[2]) hat Untersuchungen über die Ventilation von Ställen angestellt, wobei er einerseits die natürliche und andererseits die künstliche Ventilation einer Prüfung unterzog, und namentlich auch über die verschiedene Leistungsfähigkeit der verticalen und horizontalen Ventilationssysteme, sowie jener von MUIR[3]) und von KINNEL[4]) vergleichende Versuche machte. Er kam hierbei zu folgenden Resultaten:

Aus dem Kohlensäuregehalt der Stallluft und aus seinen Schwankungen kann man die Stärke der Ventilation annähernd berechnen. Der Kohlensäuregehalt, bei welchem eine Stallluft als verdorben zu bezeichnen ist, liegt höher als derjenige, bei welchem dasselbe für Wohnräume geschehen muss. Man kann einen Gehalt der Stallluft von 2,5—3 % Kohlensäure als einen normalen und sogar wünschenswerthen bezeichnen und einen Gehalt von 4 % als die äusserste zulässige Grenze festsetzen.

An frischer Luft müssen einem 1000 Pfund schweren Stück Grossvieh stündlich 30—40 Cubikmeter zugeführt werden. Als wünschenswerth ist es zu bezeichnen, wenn die Luftzufuhr auf 50—60 Cubikmeter gesteigert werden kann.

In verschiedenen Höhen der Ställe zeigte die Luft keine Differenzen in der Zusammensetzung. — Die Durchdringbarkeit aller Bau-

1) Bezüglich des Details der Vorschriften über die Stalleinrichtungen in der preussischen Armee verweise ich auf ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 627—630, welchem ich auch obige Notiz entnehme.

2) Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation vorzüglich in Stallgebäuden, sowie über die Porosität einiger Baumaterialien von M. MÄRKER. Göttingen, Deuerlich'sche Buchhandlung 1871.

3) Weite Luftschachte, welche durch zwei kreuzweise eingesetzte Bretter in vier Abtheilungen zerfallen, von welchen Luft theils auf-, theils abwärts geführt werden soll.

4) Doppelte Zinkröhren, von denen eine engere von einer weiteren umgeben ist. Die innere Röhre überragt die äussere an der Mündung in der Stalldecke um einige Zoll. Es wird hierdurch bezweckt, in dem einen Rohr frische Luft zu-, in dem anderen verdorbene Luft abzuführen.

materialien für Luft ist eine sehr bedeutende, so dass die in Folge derselben eintretende natürliche Ventilation unter allen Umständen eine nicht zu vernachlässigende Grösse repräsentirt. — Jedoch sind die verschiedenen Baumaterialien in Bezug auf ihr Durchlassungsvermögen sehr verschieden und zeigen dabei folgende Verhältnisse: Sandstein 1,69, Kalkbruchstein 2,22, Backstein 2,83, Kalktuffstein 3,64, Lehmstein 5,12.[1])

Die natürliche Ventilation ist als der naturgemässeste Weg des Luftwechsels zu bezeichnen. Dieselbe wird durch folgende Umstände beeinflusst: durch Herstellung einer porösen Decke wird die natürliche Ventilation verstärkt, während sie durch eine wenig durchlassende Decke bedeutend reducirt wird. Durch starken Wind wird dieselbe beträchtlich vermehrt, durch Benetzung der Wände mit Regen bedeutend vermindert. Wenn man jedoch von den beim Backstein gewonnenen Erfahrungen auf andere Baumaterialien schliessen darf, so scheint die aufgenommene Feuchtigkeit schnell wieder abgegeben und damit die verlorene Porosität wieder erlangt zu werden.

In Betreff der künstlichen Ventilation wurden folgende Verhältnisse beobachtet:

Durch zweckmässige Anlage der nöthigen Anzahl von Aspirationsventilatoren ist es leicht, den (für Ställe weit geringeren als für Wohngebäude) Bedarf an frischer Luft zu beschaffen. Das System von verticalen Aspirationsanlagen verdient unter allen Verhältnissen den Vorzug vor dem horizontalen System. — Bei 20—30 Fuss (6,3—9,4 Meter) Druckhöhe und einer Temperaturdifferenz von 16—20° C. zwischen äusserer und innerer Luft besassen die verticalen Ventilatoren eine stündliche Wirksamkeit von ca. 1500 Cubikmeter pro □Meter Querschnitt.

MUIR's und KINNEL's System zeigten in der Wirksamkeit keinen Unterschied von dem einfachen System. Beide Systeme waren jedoch durchaus unzuverlässig, um in grösseren Räumen die Zufuhr von frischer Luft zu bewirken.

Eine Verlängerung der verticalen Ventilatoren in den Stall hinein ist als überflüssig, ja sehr wahrscheinlich der Wirksamkeit schädlich zu bezeichnen. — Verticale Ventilatoren müssen durch passende Einrichtung ihrer Mündung über Dach unter allen Umständen vor dem

1) Bezüglich der Porosität von Baumaterialien verweisen wir auch auf die neueren Arbeiten von C. LANG; 1. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XI. S. 313—340; 2. Ueber natürliche Ventilation und die Porosität von Baumaterialien von C. LANG. Stuttgart 1877.

hemmenden Einfluss des Windes geschützt werden, wenn auf eine gleichmässige Wirkung gerechnet werden soll. — Durch besondere Zuströmungsöffnungen für frische Luft wird die Wirkung von Ventilatoren in kleinen Räumen bedeutend verstärkt, wahrscheinlich tritt diese Verstärkung auch in grösseren Räumen ein.

Durch ein verticales Ventilationssystem dürfen wir im Winter ein dem Stallvolumen gleiches Quantum an frischer Luft zuführen, ohne eine ungünstige Beeinflussung der Temperaturverhältnisse im Stall befürchten zu müssen. Das horizontale System erwies sich auch in dieser Hinsicht als weniger vortheilhaft.

Die in den Ställen, hauptsächlich an der Decke sich bildenden feuchten Niederschläge können vermieden werden: Durch Schützung der Decke vermittelst schlechter Wärmeleiter, um keine Condensation in Folge der Abkühlung eintreten zu lassen; durch die Herstellung einer porösen Decke; durch Einführung einer möglichst kräftigen Ventilation. —

Hoffmann [1]) will ausreichende Ventilation der Ställe blos durch Luftschachte bewirken, die aus vier bei einander liegenden Röhren bestehen und über Dach senkrecht in verschiedener Höhe ausmünden und ebenso unter der Decke austreten, so dass diejenigen, welche oben am weitesten hinaufragen, unten am tiefsten herunterreichen. Der Längenunterschied darf nur einige Zoll betragen. Ein solcher Schacht von zusammen 1 □Fuss lichter Oeffnung soll genügen, um einen mit Pferden besetzten Stall von 20,000 Cubikfuss Inhalt hinreichend zu ventiliren und demselben Tag und Nacht die erforderliche Temperatur von 8—10° R. zu erhalten, wenn die äussere Temperatur etwa 0 ist. Die Fenster können dabei geschlossen bleiben und wenn derartige Ställe feuersicher gewölbt seien, so könnten die darüber liegenden Räume unbeschadet der Gesundheit auch die Wohnungen der Mannschaften, Geschirrkammern u. s. w. umschliessen.

Da das Hoffmann'sche Ventilationssystem nur eine, allerdings verbesserte Modification der Systeme von Muir und Kinnel darstellt, so dürfte das von Märker über letztere gefällte Urtheil (s. o.) auch für dieses grösstentheils Geltung haben.

In neuester Zeit ist von Tollet eine Construction für Ställe angegeben worden, welcher die vierreihige Anlage der von den französischen Genieofficieren sogenannten écuries gares (mit einem breiten Gange und zwei Pferdereihen in dem höheren Mitteltheile,

---

1) Hoffmann, Ueber feuersichere Tiefbauten. Landw. Centralbl. f. Deutschland 1867, Juliheft. S. 41 ff. Citirt in Kirchner, Lehrbuch der Militärhygiene.

und mit je einer Pferdereihe und einem schmäleren Gang i beiden niederen Seitentheilen) zu Grunde gelegt ist.[1] Die St bäude sind dabei für 100—128 Pferde berechnet, und es werde beiden mittleren Reihen durch grosse Spitzbogen, die äusseren Pultdächer nach oben abgeschlossen, die sich an jene anlegen. die Aussenwände sind gemauert, alle übrigen Theile des Con tionsgerüstes bestehen hier aus Schmiedeeisen, die Eindec welche gleichzeitig den oberen Raumabschluss bildet, aus mecaniques.

Im Ganzen machen diese Stallungen, wovon sich einige in Bc befinden, durch Weiträumigkeit, sowie durch Leichtigkeit der struction einen überraschend günstigen Eindruck. Die Venti derselben ist eine sehr ausgiebige, ohne dass die Pferde dem ausgesetzt sind, da sie nirgends an Aussenwänden stehen. Sie den auch von General TRIPIER sehr empfohlen, an Stelle d Frankreich grösstentheils angewendeten écuries docks (Qu lungen mit Zwuselrinnendächern).

Leider ist die TOLLET'sche Construction für unsere klimati Verhältnisse nicht direct anwendbar, weil sie im Winter zu ka die Pferde ist. Es müsste eine dichtere und damit schwerere l eingeschaltet und auch auf das Tragen grösserer Schneelast flectirt werden, wodurch sich die Ansprüche, welche an die l construction gestellt werden, steigern und diese nicht nur st sondern auch viel theurer würde. Es ist übrigens von GRUBE VÖLKNER eine Construction hergestellt worden, durch welch TOLLET'sche Princip unseren klimatischen Verhältnissen angepa

2. *Kasernen in festen Plätzen.*[2]

Noch viel ungünstiger als in den gewöhnlichen Kasernen die Kasernirungsverhältnisse in befestigten Plätzen in den soge ten Kasematten. Hier müssen naturgemäss die allgemeinen hy schen Rücksichten gegen diejenigen Maassnahmen, welche der S

1) Ich entnehme diese Notizen: F. GRUBER, Neuere Krankenhäuser. 1879. Faesy u. Frick. S. 236 und F. GRUBER, Der Kasernbau in seinem I zum Einquartierungsgesetze. Wien 1880. Lehmann u. Wentzel. S. 55.

2) Dieses Kapitel gehört streng genommen, wegen der speciellen Ve nisse, welche den Gegenstand desselben bilden, ferner aber desshalb, weil matten in Friedenszeiten keine Verwendung zu Wohnräumen finden sollten, in ein allgemeines Handbuch der Hygiene. Nur der Vollständigkeit halbe es hier kurz abgehandelt werden. Eine sehr ausführliche Darstellung hi findet sich im „Handbuch der Militärgesundheitspflege" von ROTH u. LEX. I S. 636–660.

ır dem feindlichen Feuer und militärische Erfordernisse für Bestigung und Vertheidigung nothwendig machen, vollständig zurücketen. Dass unter solchen Verhältnissen die sanitären Zustände eist sehr ungünstig sind, ist einleuchtend, aber ebenso, dass deren erbesserung und die Durchführung hygienischer Maassnahmen auf sserordentliche Schwierigkeiten stossen. Nichtsdestoweniger darf an dieselben nicht aus den Augen verlieren und es muss die Aufgabe ier die sein, einen Modus zu finden, wie sich die Erfüllung militärischer d hygienischer Postulate in der zweckmässigsten und für die Gesundit der Soldaten am meisten zuträglichen Weise vereinigen lässt.

Die Schädlichkeit der kasemattirten Räume beruht hauptsächchlich in der Feuchtigkeit, der niederen Temperatur, der angelhaften Ventilation und der schlechten Tagesbeuchtung.

Die Feuchtigkeit hat ihren Grund in der oft tiefen Lage der semattcn, deren Sohle manchmal nur wenig über dem höchsten undwasserstand liegt, in dem Mangel einer Unterkellerung und in r Erdumschüttung der Wände, die den Mauern meist direct anliegt d deren Austrocknung verhindert. Bei der hierdurch bewirkten permeabilität der Wände und der auch ausserdem sehr mangelften Ventilation, wird die Feuchtigkeit der bewohnten Räume noch rch den von der Respiration stammenden Wasserdampf vermehrt. ist daher nicht selten, dass sich ausgedehnte Pilzvegetationen, mentlich auf allem Holzwerk, ausbilden, das in den Kasematten hr schnell der Fäulniss unterliegt.

Wirkt schon die durch die dicke Erdbedeckung hervorgebrachte edere Temperatur in den kasemattirten Räumen insoferne schädh, als sie leicht zu Erkältungen Veranlassung gibt, wenn im Somer die Mannschaft erhitzt und schwitzend vom Exerciren dieselben beitt, so wird diese Schädlichkeit noch erhöht durch die Feuchtigkeit r Wände, welche dem Körper einen ganz bedeutenden Wärmeverst durch Strahlung zufügen. Dieser Nachtheil wird dadurch noch sser, dass die Wärmeentziehung oft eine Körperhälfte oder einzelne örpertheile stärker trifft. Rheumatische und neuralgische Erkranngen sind die häufige Folge dieses Verhältnisses.

Wohl den meisten Nachtheil für die Gesundheit bringt die hlechte Luftbeschaffenheit in den Kasematten mit sich, elche die Folge unvollständiger Lufterneuerung ist. Wenn ie Seitenwände der Kasematten frei stehen, so lässt sich allenfalls och einige Ventilation herstellen und durch Luftabzüge nach oben ermehren, allein ganz schlimm ist es bei jenen Wohnräumen, die

fast ganz in Erdwällen drinnen stecken. Hier kann nur durcl und Fenster, insoweit solche an der vom Feind abgekehrten S befinden, einige Luftzufuhr bewirkt werden, denn durch die feuchten Mauern ist an einen Luftaustausch nicht zu denke ist die auf diese Weise zugeführte Luft häufig nicht die beste nicht selten tief gelegenen feuchten Höfen, oder mit stagı Wasser gefüllten Graben entnommen wird. Zu diesen grosse ständen kommt aber noch der weitere hinzu, dass die Ka sehr dicht belegt werden, so dass sich der Cubikraum pro auf 7,5—9,3 Cubikmeter stellt (ROTH und LEX). Ausserdem noch in dem gleichen Raum Speisen gekocht oder aufgewärmt geputzt und Kleider getrocknet und so ist es denn nur zu e dass sich alsbald in den bewohnten Kasematten ein ausserord Grad der Luftverunreinigung herstellt.

Die schlechte Tagesbeleuchtung der Kasematte weiterer Faktor für deren Insalubrität. Die geringe Grösse ster und Scharten im Verhältniss zum Raum, und die Di Mauern, gestatten dem Tageslicht nur spärlichen Zutritt, vielf erhalten die Wohnräume gar kein directes Licht, sondern sie nur indirect von den Gängen aus beleuchtet. Es braucht n gesagt zu werden, dass durch solche Umstände der Unrei und damit der Luftverderbniss noch Vorschub geleistet und allein der Gesundheit schon Schaden genug zugefügt wird wenn man von dem Mangel des wohlthätigen Einflusses, das Sonnenlicht auf alle Lebensvorgänge ausübt, gänzlich a

Ehe man die Mittel in Erwägung zieht, welche zur Abhil Uebelstände in Anwendung gebracht werden sollen, muss d erledigt werden, ob denn überhaupt Räume, welche aner maassen so viele gesundheitsschädliche Momente in sich e den Soldaten als Wohnung angewiesen werden dürfen. Die hierauf lautet, dass dies im Kriege nicht zu vermeiden ist, th strategischen Gründen, theils desshalb, weil die Kasematten de pen Schutz vor den feindlichen Geschossen gewähren und ih mentlich zum Ausruhen einen sicheren Zufluchtsort bieten, das für den Frieden die Belegung dieser Räume ent den aufgegeben werden muss. Gegenüber der Beh dass man die Soldaten schon im Frieden an die Schädlichkei Kasematten zu gewöhnen suchen müsse, ist zu betonen, dass Gewöhnung an derartige sanitäre Nachtheile in der That nic sondern dass sie stets eine, wenn auch bei den resistenzfä Individuen weniger oder erst in späterer Zeit hervortretende

ligung der Gesundheit nach sich ziehen und dass es überhaupt nicht verantwortet werden kann, dass man bei dem fortwährenden Wechsel der Mannschaft, die ja nur 3 Jahre präsent ist, immer aufs Neue Menschen in die Gefahr bringt Gesundheit und Leben zu verlieren, von welchen doch nur wenige in die Lage kommen während ihrer activen Dienstzeit einen Krieg mitzumachen und so von der angeblichen Gewöhnung an gesundheitsgefährliche Wohnungsverhältnisse Nutzen zu ziehen.

Um aber auch für den Kriegsfall günstigere hygienische Verhältnisse zu schaffen, machen Roth und Lex[1]) folgende Verbesserungsvorschläge:

1. Der Baugrund werde so trocken als möglich gelegt, wozu namentlich eine gründliche Drainage nöthig wird. Zur Abhaltung der Seitenfeuchtigkeit bedarf es aller durch die Technik gegebenen Mittel. Die Dielen werden auf eine isolirte Unterpflasterung gelegt und wenn möglich, stellt man einen Luftraum zwischen Fussboden und Erdreich her. Das Holz wird, wo irgend angänglich, durch Eisen oder Wölbung ersetzt.[2])

2. Die Trockenheit des Gewölbes ist immer durch Abwässerug nach Aussen zu sichern, die Abwässerung nach Innen ist durchaus zu verwerfen.

3. Bei allen bombensicheren Gebäuden ist eine recht lange Austrocknungsperiode (von mindestens 3 Jahren) einzuhalten. Dieselbe wird um so wirksamer, je freier das Gebäude steht.

4. Sowohl im Interesse der Trockenheit, als zur Erhöhung der Temperatur müssen kasemattirte Räume im Sommer und Winter geheizt werden, wobei auf die Luftverschlechterung durch eiserne Oefen Rücksicht zu nehmen ist.

5. Zur Verbesserung der Luftbeschaffenheit sind alle militärisch zulässigen Mittel zu empfehlen, welche eine Vermehrung des Cubikraumes herbeiführen.

6. Eine möglichst vollständige natürliche Ventilation ist anzustreben, wozu in querer Richtung die Vermehrung der Fenster und Thüren und nach oben eine entsprechende Anzahl von Dunströhren dienen. — Die Rauchröhren der Oefen können zur Unterstützung beitragen.

7. Bombensichere Räume, die zu Wohnungen bestimmt sind,

1) Roth u. Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. 1. Bd. S. 652—660.

2) Bezüglich der ausführlicheren Darlegung der Mittel und Wege, wodurch die in obigen zehn Sätzen aufgestellten Postulate erreicht werden sollen, verweise ich, um hier nicht zu weitläufig zu werden, auf das Original.

dürfen nicht zur Aufbewahrung von Material, namentlich nicht von fäulnissfähigen Substanzen, dienen.

8. Luftverunreinigungen von der Umgebung aus sind durch Anlegung zweckmässiger Latrinen sowie durch Ueberwachung der Wallgräben möglichst zu verhüten.

9. Die natürliche Beleuchtung der kasemattirten Räume bedarf dringend einer Verbesserung.

10. Bombensichere Räume dürfen nur nach vorangegangener Lüftung und Desinfection bezogen werden.

ANHANG.

TOLLET'S Kasernen.[1])

Wenngleich schon im Obigen an den einschlägigen Stellen das TOLLET'sche System des Kasernbaues erwähnt und dessen Principien und Vorzüge geschildert wurden, so halte ich es bei der allgemeinen Wichtigkeit, welche diesem System für die Reform des Kasernbauwesens beigemessen werden muss, doch nicht für überflüssig, eine zusammenhängende detaillirte Darstellung desselben folgen zu lassen und die Beurtheilung, welche es gefunden hat, ausführlicher zur Kenntniss zu bringen. Es scheint mir dies um so mehr geboten, weil ich der Ueberzeugung bin, dass dem TOLLET'schen System die Zukunft des Kasernbaues gehört. Mag auch vielleicht die Zeit noch nicht so nahe sein, wo ihm der unbestrittene Sieg über Vorurtheile, Hang am Althergebrachten, möglicherweise auch über die Sorge vor zu hohen Kosten zu Theil werden wird, so viel dürfte heute schon gewiss sein, dass die hygienischen Principien, welche diesem System als Grundlage dienen, durchaus richtig sind, und dass deren Befolgung eine wesentliche Verbesserung der sanitären Verhältnisse in den Kasernen nach sich ziehen wird.

Es lässt sich selbstverständlich nicht vermeiden, dass hier Manches wiederholt wird, was schon oben Erwähnung gefunden hat;

1) Benutzte Literatur: 1. TOLLET, Mémoire présenté au congrès international d'hygiène de Paris en 1878 sur les logements collectifs, casernes. 2. TOLLET, La réforme du casernement, réduction de la mortalité dans l'armée française etc. Paris, Delahaye et Cie. 1877. 3. Revue d'hygiène et de police sanitaire. 4. GRUBER, Neuere Krankenhäuser. Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878. Faesy u. Frick 1879. 5. GRUBER, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz. Wien, Lehmann u. Wentzel 1880.

:in es dürfte dies eine Entschuldigung finden in meinem Bestreben ch eine gesonderte Besprechung die Aufmerksamkeit noch mehr, es bereits oben geschehen ist, auf das TOLLET'sche System zu ken.

Die Grundsätze, welche TOLLET nach eingehendem Studium der sernen nach früheren Typen und nach reiflicher Erwägung der selben innewohnenden sanitären Mängel als Regeln für den Kanbau aufstellt, sind folgende:

1. Aufstellung der Kasernen in der Nähe der Städte, aber in reinen Landluft, auf einem hochgelegenen Terrain, das dem ma entsprechend orientirt, durchlässig oder leicht zu drainiren und Trinkwasser in einer Menge von wenigstens 50 Liter per Kopf liefern vermag.

2. Verminderung der Dichtigkeit der Kasernirten durch Decenisation und Zerstreuung der Wohngebäude auf eine Terrainfläche mindestens 50 □Meter pro Kopf.

3. Herstellung von kleinen Blocs als Wohngebäude, die nicht r als höchstens 70 Mann aufnehmen. Abstand dieser Gebäude einander, dessen Breite wenigstens das 1½ fache ihrer Höhe be-t. Gemischte (doppelte Façade), gleichförmige Orientirung, lange enwände. Vollständige Trennung und Entfernung der accessorin Dienstgebäude (Stallungen, Küchen, Cantinen, Krankenstuben . w.), die Emanationen hervorbringen können, welche der Salut Eintrag thun.

4. Architectonische Dispositionen, welche die die Miasmen absorden Flächen und die Hohlräume, welche die Miasmen verber-und conserviren, reduciren; die die natürliche Ventilation be-stigen und zugleich die Sicherheit bieten, dass die Gebäude ge-d bleiben und unverbrennlich sind.

5. Abrundung der Winkel und Weglassung des Holzwerks, vor m vollständige Beseitigung der Stockwerke und in Folge dessen horizontalen Scheidewände, die dadurch, dass sie der Infection pelt ausgesetzt sind, einerseits durch die Bewohner von oben, ererseits durch die Emanationen derer unterhalb eine Quelle der ection werden, während sie zu gleicher Zeit das hauptsächlichste derniss für die natürliche Ventilation der Wohnräume abgeben. bringung der Aus- und Eintrittsöffnungen für die Luft an denjenigen llen der Säle, welche von den Bewohnern am meisten entfernt d und Herstellung derselben in einer Weise, dass die Luft im ern dem Bedarfe entsprechend erneuert werden kann.

6. Reduction des Cubikinhalts der Baumaterialien auf im höch-

sten Falle 3,5 Cubikmeter pro Kopf, dagegen Vermehrung d
chenraumes und des Luftraumes im Innern; mindestens 3,5 (
Grundfläche und 22 Cubikmeter Luftraum für einen Infan
und 4,20 □Meter Raumfläche und 25 Cubikmeter Luftraum fü
Cavalleristen.

Anbringung der Eintrittsöffnungen für die frische Luft in d
neren Theilen der Mauern um die Fensteröffnungen (allèges des c
und in der Höhe der Dachrinnen; sie sind mit Metallgittern
sehen, welche die Diffusion der zuströmenden Luft sichern; Ve
der Austrittsöffnungen für die verbrauchte Luft in die höchstgel
Theile, d. h. in die Verfirstung und Versehen derselben mit K

7. Erhaltung der Kasernen und ihrer Zugänge in fortw
sauberem Zustand und Bewahrung des Wohlbefindens der S
dadurch, dass man ihnen Waschräume gibt und Bäder zu ihr
fügung stellt.

Die in diesen Sätzen ausgesprochenen, durch die Const
zu erreichenden Absichten suchte TOLLET nun auf folgende
zu erfüllen: Er wäh
Form des gleichse
Spitzbogens für das
der Gebäude, weil
Bogen einen gering
tenschub ausübt, d
Dach- und Deckenco
tion bei demselben a
testen verbinden lasse
Constructionstheile z
thigen, die im innere
raum frei liegen un
über der Decke Hoh
einzuschalten, in welc
Luft stagniren kann.
Profilform gestattet ab
Wand, Decke und Dach in einfachster Form zusammenhängend
stellen und zwar aus einem eisernen Gerippe, dessen Felder
Constructionstheile ausgefüllt werden, die nur ihre eigene Last
gen und ausschliesslich den Zweck haben, den Innenraum entspr
vor atmosphärischen Einflüssen zu schützen, also den klima
Verhältnissen gemäss variirt werden können. Da ausserdem die
bogenform die inneren Winkel abrundet, so findet sich im I
nirgends ein Platz, wo sich Staubmassen auflagern können un



Fig. 1. System TOLLET. Querschnitt. (Aus GRUBER, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz.)

todten Ecken für die Ventilation. Ueberdies bietet der Spitzbogen den grössten Luftraum im Inneren dar bei der geringsten Oberflächenausdehnung der Umhüllung.

Die Wichtigkeit der Vortheile, welche aus dieser Construction, sowohl mit Rücksicht auf die Kosten, als in sanitärer Beziehung, entspringen, lassen sich leicht einsehen, vorzüglich wenn man in Betracht zieht, dass der Luftraum ein Coefficient der Salubrität ist, während der cubische Inhalt der porösen Materialien und die umhüllenden Flächen, welche sich in ununterbrochenem Contact mit den Emanationen befinden, bis zu einem gewissen Grade Elemente der Insalubrität darstellen und die Ausgaben vergrössern.

Bei der Ausführung der Construction wird zunächst ein Gerippe aus Spitzbögen hergestellt, die aus doppelt T-förmigen, am Bogenschluss durch angenietete Laschen verbundenen Walzeisen zusammengesetzt und in Entfernungen von 1—1,5 Meter vertical gestellt werden. Am Bogenschluss sind diese Hauptrippen der Construction durch ein doppeltes T-Eisen gleicher Stärke verbunden, während beiderseits, in den Bogenschenkeln, Schliessen aus Rundeisen in Abständen von 1—1,5 Meter den Längenverband herstellen, der ausserdem durch Winkeleisen vervollständigt wird, die zur Aufnahme der Eindeckung dienen. Für die Ausfüllung der Felder des Gerippes empfiehlt TOLLET in erster Linie Hohlziegel oder stark gebrannte volle Ziegel in Cementmörtel, für die Eindeckung die bekannten tuiles mécaniques, da sich diese am leichtesten den gekrümmten Dachflächen anschmiegen und dabei eine vollkommen dichte Dachung geben. Sein System hat aber den grossen Vortheil, dass es sich allen Verhältnissen anpassen lässt, und dass nicht nur die verschiedensten Materialien zur Ausfüllung des Gerippes und zur Eindeckung verwendet werden können, sondern dass sich auch Anlagen, die ursprünglich einen provisorischen Charakter tragen sollten, später in permanente umwandeln lassen, endlich, dass die Erneuerung verseuchter Objecte durch Auswechselung der Füllmassen leicht möglich ist.

TOLLET schlägt aber auch vor, dort, wo es klimatische Verhältnisse bedingen, das die Gerippfelder füllende Gewölbe dicker zu halten und entweder aus zwei Lagen von vollen Ziegeln, aus zwei Lagen voller und einer Lage dazwischen eingeschalteter hohler Ziegel, oder endlich 0,235 Meter dick, aus einer Laufer- und einer Binderschicht mit dazwischen eingeschalteten Hohlräumen herzustellen, womit jedoch auch die Profildimensionen der eisernen Rippen wachsen müssen.

Grosses Gewicht legt TOLLET darauf, dass die innere Oberfläche

Ueberzüge vor. Auch der Fussboden soll möglichst im[
und vor aufsteigender Feuchtigkeit durch geeignete Unte[
schützt sein. Zur vollständigen Isolirung von den Einwirk[
Baugrundes beantragt TOLLET eine Gewölbesubstruction, a[
ein Fussboden aus Cementplatten oder ein sogenannter Rie[
der in Asphalt gelegt wird, ruht, so dass die Fugen durc[
dichtes Material geschlossen werden.

Die Ventilationsanlagen beruhen auf dem Princip der n[
Ventilation. Im Winter dienen Ventilationsöfen oder Kami[
nöthigen Vorrichtungen für den Zugang der frischen und
gang der verdorbenen Luft zur Heizung und zugleich z[
stützung der Ventilation. Für die Sommerventilation werde[
liche obere Fensterflügel, dann, ähnlich wie in den engli[
sernen, Hohlziegelreihen, die unmittelbar über dem Fuss[
in der Höhe von 2,5 Meter eingeschaltet sind und deren O[
im Winter verschlossen werden sollen, endlich den Dach[
setzende, verglaste Lüftungsklappen nahe am Schlusse de[
angetragen.

Diese Klappen sind, wie GRUBER[1]) sagt, bei dem TOL[
Zimmerprofile wohl unentbehrlich, da sich sonst bei Einst[
Heizung in dem hohen, bogenförmig umschlossenen Raum,
Fensterregion stagnirende Luftschichten ergeben würden; [
im Winter wird sich eine rasche, energische Durchlüftung d[
Raumes nur durch das Oeffnen der Klappen erzielen lasse[
dies nach GRUBER's Ansicht der einzige schwache Punkt de[
gegenüber Räumen mit horizontaler Decke. Für gewicht[
hält er diesen Mangel durchaus nicht, nur wird man in
rauheren Klima die Lüftungsklappen durch einen Dachre[
wenigstens durch einige dachreiterartig construirte Schlot[

---

1) GRUBER, Neuere Krankenhäuser. S. 222

issen, bei denen man sich durch doppelte Verschlüsse genügend egen allzu rasche Abkühlung schützen kann. Dieser Anschauung hliesst sich auch Degen[1]) an.

Die Grösse der einzelnen Pavillons macht Tollet in kluger erücksichtigung der militärdienstlichen Verhältnisse abhängig von er tactischen Einheit (Compagnie, Escadron, Batterie) und bestimmt, ss ein Block, je nach der Grösse der Effectivstärke, die Mannhaft einer ganzen oder halben Compagnie, Escadron oder Batterie a Frankreich 50—70 Mann) aufnehmen soll. Als durchschnittliche aasse für die Grösse im Inneren nimmt er für einen Pavillon folnde an: Länge 51 Meter, Breite 6,80 Meter = 346,80 □Meter ächenraum, Höhe unter Dach 6,50 Meter, Querschnitt 37 □Meter, uftraum im Innern 1880 Cubikmeter.

Jeder Pavillon ist in 5 Abtheilungen getheilt, nämlich:

1. Im Centrum ein Vestibule von 3 Meter Breite und einem ächenraum von 20,40 □Meter. Es enthält zugleich die Vorrichngen zum Waschen für die Mannschaft.

2. Rechts und links vom Vestibule je ein Mannschaftszimmer n 20 Meter Länge und 6,8 Meter Breite = 136 □Meter Flächenaum und 740 Cubikmeter Luftraum, in deren jedem 34 Infanteristen ler 30 Cavalleristen oder 25 Artilleristen wohnen sollen.

3. An beiden Enden jedes Pavillons je 2 eigene Zimmer für nteroffiziere, mit eigenen Eingängen von der Giebelseite her und genen Lavabos. Diese Zimmer haben einen Flächenraum von 66×2,60 = 9,5 □Meter und einen Inhalt von 25 Cubikmeter.

In den Mannschaftsräumen trifft, je nach der oben angegebenen elegungsstärke, pro Kopf ein Flächenraum von 4—5,4 □Meter und n Luftcubus von 22—29 Cubikmeter.

Jedes Mannschaftszimmer soll 8 Fenster von 1,10 Meter Breite d 2,10 Meter Höhe erhalten, die beleuchtenden Flächen betragen, enn man die Giebelrosetten und die Dachklappen einrechnet, 22 eter, d. i. für den Mann 0,7—0,88 □Meter und pro □Meter Grundche der Zimmer 0,173 □Meter, was einem Verhältniss von 1:5,78 tspricht und demjenigen gleichkommt, das wir oben als wünschensorth bezeichnet haben.

Die äusseren von der freien Luft bespülten Wandflächen eines avillons erreichen eine Ausdehnung von 880 □Meter, während die er inneren der Infection ausgesetzten 1450 □Meter beträgt; es re-

1) Degen, Das Krankenhaus und die Kasernen der Zukunft. München, Linauer'sche Buchhandlung 1882. S. 393.

sultirt daraus ein Verhältniss von ungefähr 5:8, so dass weder eine französische, noch sonst eine Kaserne anderer Länder in dieser Beziehung so günstige hygienische Verhältnisse darbietet.

Besonderes Gewicht legt TOLLET mit Recht auf die Trennung und Fernhaltung aller Räume, welche nicht zum Wohnen dienen, wie Küchen, Cantinen, Aborte, Stallungen, Remisen, Krankenzimmer u. s. w. von den Wohnräumen und nicht minder auf die Herstellung eigener Badelocale für die Soldaten. Für letztere hat er mehrere Pläne entworfen, deren ausführliche Beschreibung wir oben S. 349—351 gegeben haben, worauf wir hier der Kürze halber verweisen.

In Frankreich wurden in Bourges, Cosne, Macon und Autun Kasernen nach dem System TOLLET erbaut. Bei dem grossen Interesse, welches sich an die Art der praktischen Ausführung dieses Systems knüpft, lasse ich die Beschreibung der Kasernen für 2 Artillerieregimenter in Bourges nach GRUBER [1]), welcher sie selbst besichtigt hat, folgen: die beiden Artilleriekasernen nehmen zusammen eine rechteckige Area von 600 Meter Länge und 340 Meter Tiefe, also von 204,000 □Meter ein, die südöstlich von der Stadt und auf circa 1200 Meter von dem dichter verbauten Theil derselben entfernt liegt. Die Mannschaftswohngebäude sind durchgehends nach TOLLET's System angelegt. Jedes derselben enthält zwei Säle à 24—30 Mann, zwischen diesen Sälen ist ein gleichzeitig als Lavabo dienendes Vesti-

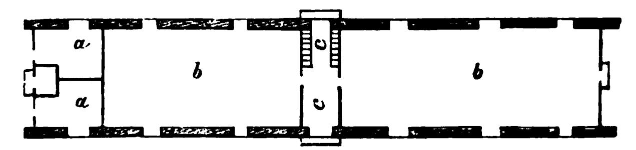


Fig. 2. *a* Unteroffizierszimmer. *b* Mannschaftszimmer. *c* Vestibule und Waschraum.
(Aus Revue d'hygiène 1879. p. 1019.)

bule eingeschaltet, und an das äussere Ende des kleineren Saales schliesst sich ein direct von aussen zugängliches Unteroffizierszimmer an, das in einigen Pavillonen auch derartig untertheilt wurde, dass sich zwei Zimmer beiderseits eines Vorraumes ergeben (Fig. 2). Pro Mann entfällt in den 6,3 Meter breiten Sälen eine Grundfläche von 4 □Meter und ein Luftraum von 16—18 Cubikmeter. Die Grundfläche ist demnach hier karg bemessen. Die etwas kleinen Fenster sind in beiden Langseiten angebracht, für die Ventilation wird in der bereits oben berührten Weise gesorgt, der Fussboden ist cementirt und die Wände sind mit gewöhnlichem Verputz versehen.

1) GRUBER, Neuere Krankenhäuser. S. 234 u. ff.

Der Eindruck, welchen die Säle machen, ist ein günstiger; mentlich hebt GRUBER hervor, dass, trotzdem in den von ihm suchten Räumen fast alle Bewohner anwesend und die Fenster schlossen waren, sich nichts von jenem Geruch bemerken liess, n man sonst in den Mannschaftszimmern zu finden gewohnt ist.

Sowohl die Offiziere der kasernirten Truppe, als auch die Solten selbst sprachen sich sehr günstig über ihre Kaserne aus. uch im Winter gewähren die Wohngebäude eine von der Mannhaft gelobte Unterkunft; bei strenger Kälte stösst allerdings die eizung durch die aus den alten Kasernen überkommenen, hierher ohl nicht passenden, kleinen eisernen Oefen auf einige Schwierigit. Die Schuld hierfür trifft aber nicht das Constructionssystem r Gebäude, sondern die Wahl der Oefen.

Die Gruppirung der Wohngebäude bei den Kasernen in Bourges t eine solche, dass bei einer derselben sich in der Mitte ein grosser latz ergibt, welchen an beiden Langseiten vier Reihen à je vier avillone begleiten, während die Stallgebäude und die davon genannten Sattel- und Futterkammern längs der Schmalseite der Kasarea ihren Platz finden. Bei der zweiten Kaserne ist ein Platz nächst des Haupteinganges frei gehalten, der seitlich von je einem allgebäude und drei Pavillonen der Mannschaft eingeschlossen ist. ach der Tiefe schliessen sich sechs Reihen von je vier Pavillonen nem Platz an, von denen die beiden äussersten mit den zuerst wähnten in derselben Flucht stehen. Hinter diesen für die Mannhaft bestimmten Pavillonen befinden sich vier Stallgebäude und nter diesen ein grosser freier Platz.

Bei jeder der beiden Kasernen ist eine aus zwei Pavillonen beehende Infirmerie für Leichtkranke in einem separirten Hofe anlegt, ebenso je ein Krankenstallcomplex. Wenig günstig ist es, ss einer der letzteren in die unmittelbare Nachbarschaft der Inmerie gesetzt wurde.

Besonders interessant sind die Stallgebäude für je 100 bis 28 Pferde, welche theils nach dem System der sogenannten Écuriesocks in mehreren Constructionsvarianten, theils nach dem TOLLET'hen System der Écuries gares mit vier Reihen angelegt wurden. ei den letzteren Stallungen werden die beiden mittleren Reihen durch rosse Spitzbogen, die äusseren durch Pultdächer nach oben abgehlossen, die sich an jene anlegen. Nur die Aussenwände sind geauert, alle übrigen Theile des Constructionsgerüstes bestehen hier s Schmiedeisen, die Eindeckung, welche gleichzeitig den oberen aumabschluss bildet, aus tuiles mécaniques.

Im Ganzen machen diese Stallungen durch Weiträumigkeit, sowie durch Leichtigkeit der Construction einen überraschend günstigen Eindruck. Die Ventilation derselben ist eine sehr ausgiebige, ohne dass die Pferde dem Zuge ausgesetzt sind, da sie nirgends an Aussenwänden stehen.

Mit Wasser werden die Kasernen aus einem Brunnen versorgt, aus welchem es mittels Pferdegöpel nach einem Reservoir gehoben wird, von wo es in die ganze Anlage geleitet wird. Bei den Aborten ist das Goux'sche Tonnensystem zur Anwendung gelangt, das sich hier sehr gut bewährte.

Die Mannschaftsunterkünfte der Kasernen haben pro Mann ca. 200 Francs gekostet. Inclusive der Nebengebäude und des Terrainankaufes kostete die Unterkunft eines Mannes ca. 300 Francs.

In den Tollet'schen Stallungen hat die Unterkunft eines Pferdes ca. 450 Francs beansprucht, während dieselbe in den am leichtesten, mit Anwendung von Eisen construirten Écuries-Docks, einen Aufwand von ca. 550 Francs verlangte.

Nach den Mittheilungen des Herrn Genie-Directors wurde bei jeder der beiden Kasernen zu Bourges, gegenüber solchen, welche man nach dem alten System mit mehreren Etagen anlegte, eine Ersparung von ca. 250000 Francs erzielt. Die Instandehaltungsauslagen sind sehr gering.

Fasst man die Vorzüge, welche die Tollet'schen Kasernen gegenüber jenen nach den älteren Systemen darbieten, zusammen, so sind die hauptsächlichsten derselben kurz folgende: Decentralisation und Vertheilung der Wohngebäude auf grösseren Flächenraum, Reduction der Dichtigkeit der Bewohner und Gewährung eines grösseren Flächen- und Luftraumes pro Kopf, zweckmässige und ausreichende Ventilation, möglichste Beseitigung von Scheidewänden zwischen den Wohnräumen, Wegfall der Stockwerke und damit der Stiegen, welche die Anstrengungen der Soldaten vermehren und schwer rein zu halten sind, Vermeidung alles Holzwerkes und Anwendung von Baumaterial, das unverbrennlich ist, Reduction des cubischen Inhaltes von inficirbarem Material, Wegfall innerer dunkler Gänge, Beförderung der Reinlichkeit durch Bäder, geringere Baukosten.

Bemerkenswerth sind die Resultate, welche mit den Kasernen nach Tollet hinsichtlich der Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse der Soldaten bis jetzt erreicht worden sind. Wenngleich die Beobachtungszeit noch zu kurz ist, als dass die gewonnenen Zahlen volle Beweiskraft haben können, so verdienen sie immerhin schon volle Beachtung.

Der officielle Bericht des Dr. DUPRAT, Stabsarzt des 37. Artillerie-
egiments enthält folgende Daten, die einen Vergleich der TOLLET'-
hen mit den mehrgeschossigen Kasernen alten Styles gewähren [1]):

Während des Jahres 1874—1875 war das genannte Regiment zu ourges in einer Kaserne alten Styles untergebracht, seitdem bewohnt eine der TOLLET'schen Kasernen daselbst.

Es wurden von je 100 Mann des Effectivstandes:

im Jahre	1874—1875	1875—1876	1876—1877
in das Spital abgegeben . . .	32,453	16,539	7,654
in die Infirmerie abgegeben . .	45,632	33,503	18,490
im Zimmer behandelt	189,801	98,665	72,074.

Aus diesen Zahlen könnte man den Schluss ziehen, dass deren ergleich zu Gunsten der TOLLET'schen Kasernen ausfalle, weil diese u sind. Dieser Einwurf kann aber gegen die folgende Tabelle nicht ltend gemacht werden, weil dabei die Objecte, in welchen die Mannhaft wohnt, deren Gesundheitsverhältnisse neben einander gestellt erden, beide neu sind.

bersichts-Tabelle der Morbidität in den Kasernen alten Styles und in den Kasernen mit isolirten Pavillons ohne Stockwerke.

29. Linien-Regiment.

asernen alten Styles (in Creusot). Vom 1. Juli 1876 bis 31. Oktober 1877 (16 Monate):
ittlerer Effectivstand 583
ittlerer Präsenzstand 528

Morbidität.

gänge in die Infirmerie oder in das Spital (aus allen Ursachen) . . 504
mit pro Monat 31 Kranke oder pro Monat 1 Kranker auf 18 Mann des Effectivstandes.

Krankheiten die durch das Zusammendrängen vieler Personen gefördert werden.
(*Maladies d'encombrement.*)

Krankheiten	Spitzbogige Kasernen (TOLLET)	Kasernen alten Styles	Bei den spitzbogigen Kasernen ergaben sich
phöse Fieber .	4	13	weniger 9
ysipel . . .	—	2	" 2
attern . . .	1	1	—
asern	—	—	—
Total	5	16	weniger 11

Spitzbogige Kasernen (TOLLET) (zu Autun). Vom 1. Juli 1876 bis 31. Oktober 1877 (16 Monate):
Mittlerer Effectivstand 745
Mittlerer Präsenzstand 669

Morbidität.

Abgänge in die Infirmerie oder in das Spital (aus allen Ursachen) . . 388
Somit pro Monat 24 Kranke oder pro Monat 1 Kranker auf 31 Mann des Effectivstandes.

2. Verkühlungskrankheiten.
(*Maladies à frigore.*)

Krankheiten	Spitzbogige Kasernen (TOLLET)	Kasernen alten Styles	Bei den spitzbogigen Kasernen ergaben sich
Bronchitis . . .	35	49	weniger 14
Rheumatismus .	12	9	mehr 3
Pneumonie und Broncho-Pleuro-Pneumonie .	5	6	weniger 1
Pleuritis . . .	9	15	" 6
Angina	8	6	mehr 2
Total	69	85	weniger 16

1) Aus GRUBER, Neuere Krankenhäuser u. s. w. S 238.

Bei den Verhandlungen, welche im französischen Senat, in Folge einer von TOLLET an denselben gerichteten Petition, über dessen System stattfanden, gab der Berichterstatter Senator COMPARAN einige Daten aus der officiellen Medicinalstatistik der französischen Armee vom Jahre 1876.[1]) Daraus ergiebt sich dass zu Bourges, bei dem 37. Artillerie-Regiment, das in den neuen Kasernen untergebracht ist die Sterblichkeit 7,6 ‰ betrug gegenüber 11,88 ‰ in der übrigen Artillerie; zu Cosne verlor die Infanterie nur 0,1 ‰ statt 10,80 ‰ der mittleren Sterblichkeit der ganzen Infanterie.

Ebenso spricht die Morbidität zu Gunsten der TOLLET'schen Kasernen. Zu Bourges trafen 468 Kranke auf 1000 gegenüber 522 in der ganzen Artillerie. Zu Cosne zeigte die in der neuen Kaserne untergebrachte Infanterie 22 ‰ und zu Autun 136 ‰ Erkrankungen, gegenüber dem Mittel von 528 in der ganzen Infanterie.

Zugleich wird constatirt, dass in den neuen Kasernements noch keine Epidemie aufgetreten ist.

Die Medicinalstatistik der französischen Armee vom Jahre 1877 spricht nicht minder günstig für die TOLLET'schen Kasernen:

Zu Bourges, bei dem 37. Artillerie-Regiment mit dem Effectivstand von 1471 Mann 622 Erkrankungen, also 423 ‰ gegenüber 506 ‰ und 8 Todesfälle, also 5,43 ‰ gegen 10,50 ‰ in der übrigen Artillerie.

Zu Cosne bei einem Belag mit 745 Mann 53 Erkrankungen, also 71 ‰, und in Autun bei einem Belag mit 844 Mann 94 Erkrankungen, also 111 ‰ gegenüber dem Mittel von 482 ‰ bei der ganzen Infanterie.

Weder in Cosne noch in Autun kam bei der in der TOLLET'schen Kaserne untergebrachten Truppe ein Todesfall vor, weder in diesen Kasernen, noch in jenen in Bourges ein Fall von typhösem Fieber.

Es erübrigt nun noch über die Beurtheilung zu berichten, welche das TOLLET'sche System hinsichtlich seiner Anwendung beim Kasernbau von Seite der Fachmänner erfahren hat.

Die grösste Beachtung verdient das Gutachten, welches eine von der Société de médecine publique et d'hygiène professionelle zur Prüfung der TOLLET'schen Kasernen eingesetzte Commission im Jahre

1) Journal officiel de la République Française vom 4. Oktober 1879. S. 9159 und vom 6. December 1879. S. 10709. Citirt in GRUBER, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz. S. 45.

1879 abgegeben hat[1]), nachdem sie die Kasernen in Bourges besichtigt hatte.

Die Commission beschränkte sich nicht darauf die TOLLET'schen Kasernen in Bourges zu besuchen, sondern sie begab sich auch ebenda in eine nach dem früheren Styl, dem sogenannten Typus von 1874, erbaute Kaserne, um den Vergleich der beiden Systeme mit einander durch die am gleichen Tag erhaltenen Eindrücke zu ermöglichen. Der Bericht constatirt zuvörderst, dass in der alten Kaserne trotz der vorhandenen Reinlichkeit und trotzdem alle Fenster geöffnet waren, doch der specifische, sogenannte Kasernengeruch vorhanden war, während in den TOLLET'schen Pavillonen, trotzdem ein Theil derselben schmutzig und unordentlich gehalten war, nirgends eine Spur davon sich bemerklich machte.

Was sodann die Frage des Flächenraumes anlangt, so fand die Commission, dass in den TOLLET'schen Kasernen der durchschnittliche Flächenraum pro lebendes Wesen (Erwachsene, Kinder, Pferde) 45 □ Meter, in der alten Kaserne aber nur 37 □ Meter beträgt. Der Mehrbedarf von Flächenraum für die TOLLET'schen Kasernen beträgt somit 1/5, indess ist die Mehrausgabe eine verhältnissmässig geringe, weil die Kasernen ausserhalb der Städte liegen. Dagegen hebt die Commission hervor, dass die thatsächliche Vergrösserung des Flächenraumes pro Kopf in den TOLLET'schen Kasernen vielmehr, als um 1/5 mehr, beträgt. Während nämlich hierbei die Kasernenbewohner auf der ganzen Fläche ziemlich gleichmässig zerstreut sind, so dass Jedem das ihn treffende Luftquantum wirklich zu Theil wird, nehmen dagegen die in mehrfachen Stockwerken über einander gethürmten Kasernen alten Styles nur einen geringen Theil der Grundfläche ein, die ihnen zugehört, so dass sich im vorliegenden Fall das Verhältniss thatsächlich so stellt, dass die Pferde auf 1/9, die Menschen aber auf 1/25 der der Berechnung nach treffenden Fläche zusammengedrängt sind.[2]) Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass den TOLLET'schen Kasernen, welche in Folge der weitergehenden Ausnützung des zu Gebote stehenden Flächenraumes dem Licht und der Luft freien Zutritt gewähren, in dieser Hinsicht weitaus der Vorzug gebührt.

---

1) Revue d'hygiène et de police sanitaire 1879. p. 1009—1027. Die Commission bestand aus den Herren H. BOULEY, NAPIAS, DALLY, GALLARD, LAFFOLYE, PINARD und E. TRÉLAT, dem letzteren als Berichterstatter.

2) Gesammtfläche des Platzes für die Kaserne nach dem Typus von

1874	52975 □ Meter
Oberfläche für die Mannschaftsgebäude .	2200 □ Meter
Oberfläche für die Ställe	5600 □ Meter.

Die Commission hat ferner die der Aussenluft unmittelbar ausgesetzten Oberflächen der Gebäude gemessen, wobei sich herausstellte, dass in den alten Kasernen vom Typus 1874 auf 785 Mann eine solche Oberfläche von 5460 □Meter trifft, in den TOLLET'schen Pavillons dagegen auf 780 Mann eine solche von 8320 □Meter, was einem Verhältniss von 1 : 1,5 gleichkommt, so dass also der Verkehr mit der Aussenluft an den Pavillons ein viel grösserer ist als in den massiven Kasernen und desshalb die Erfüllung einer der wesentlichsten Bedingungen der Salubrität den ersteren in viel höherem Maasse zukommt.

Die TOLLET'schen Wohnräume bieten ausserdem noch einen Luftraum von 18 Cubikmeter pro Mann, während derselbe nach dem Reglement nur 14 Cubikmeter beträgt. Ueberdies ist in den ersteren für eine fortwährende Lufterneuerung in äusserst wirksamer Weise durch sehr gute Specialeinrichtungen gesorgt.

Von dem gewiss richtigen Grundsatz ausgehend, dass bei allen Massenunterkünften die Menge des inficirbaren Materials, d. h. alles desjenigen Materials, welches dem directen Contact mit der äusseren Atmosphäre entzogen, dagegen der Berührung mit den Emanationen des Lebensprocesses ausgesetzt ist, auf das geringste Maass reducirt werden müsse, hat die Commission auch daraufhin die Verhältnisse der Kasernen beiderleier Systeme einer vergleichenden Prüfung unterzogen. Dabei fand sie, dass in einer Kaserne nach dem Typus 1874, welche mit 785 Mann belegt ist, die Flächenausdehnung der inficirbaren Materialien 15600 □Meter, also $\frac{15600}{785} = 20$ □Meter pro Kopf ausmacht, während in einem entsprechend grossen TOLLET'schen Kasernement, wobei 780 Soldaten 13 Pavillons mit 26 Zimmern bewohnen, die ganze inficirbare Oberfläche 1300 □Meter, d. i. $\frac{1300}{780} = 1,66$ □Meter beträgt. Wenn auch, wie der Commissionsbericht hervorhebt, diese Zahlen keinen directen Ausdruck für die Vorzüge des einen Systems vor dem anderen ergeben, so lässt sich doch aus dem Verhältniss 20 : 1,66 = 12,05 der Schluss ableiten, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Mannschaft, welche die TOLLET'schen Kasernen bewohnt, zwölfmal weniger der Infection durch die Mauern ausgesetzt ist, als jene, welche in Massivkasernen nach dem Typus von 1874 untergebracht sind.

Es wird sodann von der Commission constatirt, dass sie alle übrigen Details der TOLLET'schen Construction absichtlich nicht berührt hat, obgleich sie denselben alle Achtung zollt, weil ihr die

olirung, Zerstreuung und Ausbreitung der Mannschaftswohnräume a Gegensatz zu der bis jetzt geübten Zusammendrängung als die auptsache erschien.

Nachdem noch auf die glänzenden Erfolge, welche durch die ingreifende Verbesserung der Kasernirungsverhältnisse in England rreicht worden sind[1]), hingewiesen wurde, stellt die Commission olgende Schlusssätze auf:

1. Die beiden Kasernen, welche, vor den Thoren von Bourges gegen, von der 8. Artilleriebrigade (1. und 37. Regiment) bewohnt sind nd aus isolirten, nur erdgeschossigen Pavillonen bestehen, deren jeder ine halbe Batterie aufnimmt, sind Etablissements, welche Bedingungen er Salubrität darbieten, wie sie in den bis jetzt in Frankreich angeendeten massiven Kasernements, besonders jenen nach dem Typus on 1874, ganz und gar unbekannt waren.

2. Wenn man sie mit den Constructionen nach diesem Typus vereicht, so gestatten sie, dass man zu ihren Gunsten folgende Unterhiede anführt, die sich auf die beiden hauptsächlichsten Factoren der lubrität einer Wohnung beziehen:

A. *Die im fortwährenden Contact mit der Aussenluft stehenden nhüllungen der Construction haben bei dem Massivtypus von 1874 r eine Ausdehnung von 1,*

während sie bei dem Zerstreuungstypus von Bourges eine Ausdehng von 1,5 haben.

B. *Die Materialien, welche von dem directen Contact mit der Atosphäre ausgeschlossen und dem unmittelbaren und fortwährenden influss der Menschen ausgesetzt sind, mit anderen Worten, die infirbaren Materialien, haben bei dem Massivtypus von 1874 eine Oberichenausdehnung von 12,*

bei dem Typus von Bourges dagegen nur eine Ausdehnung von 1.

3. Es ist dringend nothwendig, so bald als möglich die massiven Kasernements aufzugeben und zu allererst die Errichtung neuer Kaernen nach dem Typus von 1874 einzustellen.

4. Es ist dringend geboten, Kasernements einzuführen mit isolirten Pavillons, mit geringem Belegungsraum und ohne Stockwerke entsprehend den Dispositionen, wie sie in den Quartieren der 8. Artilleriebrijade in Bourges angewendet wurden, da diese Disposition die grösste

---

1) Die Mortalität in den alten englischen Kasernen betrug im Jahre 1857, in dem vereinigten Königreich 17,60 pro Mille, in Indien 69 pro Mille, sie sank im gleichen Verhältniss als die Decentralisation und Verbesserung der Wohnräume vorrückte und belief sich im Jahre 1877 nur mehr auf 7,20 pro Mille für las vereinigte Königreich, auf 12,71 pro Mille für Indien.

Ausdehnung der direct mit der Aussenluft in Verbindung stehenden, mit der geringsten Ausdehnung der eingeschlossenen Materialien vereinigt.

Bei der darauf folgenden Discussion erhob sich nicht eine einzige Stimme gegen diese Schlusssätze der Commission, es wurde nur der Wunsch geäussert, einige statistische Daten aus einer Arbeit von CHASSAGNE, welche zu Gunsten des TOLLET'schen Systems sprechen, in den Bericht aufzunehmen und ferner in demselben darauf hinzuweisen, dass die Kosten für die Gebäude nach diesem System geringere sind, als für solche nach dem Massivtypus.

Der Berichterstatter TRÉLAT erwiderte hierauf, dass durch die Constatirung der Thatsache, dass die TOLLET'schen Pavillons Salubritätsverhältnisse darbieten, wie sie in den Massivkasernen nach dem Typus von 1874 nicht vorhanden seien, eine Grundlage gewonnen sei, die durch ihre Solidität werthvoll sei, und dass es nicht zweckmässig erscheine, durch Beifügung von Argumenten, welche nicht unanfechtbar und unvollkommen seien, wie die erwähnten, die erst für ein paar Jahre vorliegen, diese feste Basis zu lockern. Was ferner den Kostenpunkt anlange, so werde es nicht schwer sein zu zeigen, dass die erdgeschössigen und isolirten Pavillons billiger seien, als die Massivkasernen, wenn einmal diese Frage zur Sprache kommen werde.

Die Société de médecine publique et d'hygiène professionelle nahm hierauf die Schlusssätze der Commission einstimmig an und fasste den Beschluss, dass der Bericht an alle Mitglieder des Parlaments und an die competenten Behörden ertheilt werde.

Nicht minder bemerkenswerth als dieses Gutachten sind die Verhandlungen, welche über das neue Kasernensystem im französischen Senate, in Folge einer von TOLLET an denselben gerichteten Petition statt hatten.

Der Berichterstatter, Senator COMPARAN, schilderte dabei die Eigenthümlichkeiten des TOLLET'schen Systems und bemerkte, dass sich nach den Angaben des Erfinders, bei Anwendung desselben, eine Ersparung von 30 % gegenüber den Kasernen nach dem Typus von 1874 ergebe. Er hob sodann hervor, dass es noch viel wichtiger sei, die sanitären Vortheile, welche die neuen Kasernen bieten, im Auge zu behalten, und citirte die statistischen Daten, welche oben schon angeführt sind.

Ebenso anerkennend spricht sich in der französischen Akademie der Wissenschaften der Medicinalinspector Baron LARREY aus.[1]

1) Note de M. le baron LARREY relative à un travail inédit de M. TOLLET, ingenieur civil, sur un système de logements et d'hôpitaux militaires incombustibles, de forme ogivale. Comptes rendus etc. Tome 78. p. 999.

achdem er die Vorzüge des TOLLET'schen Systems klar gelegt und e Akademie darauf hingewiesen hatte, dass es ihre Pflicht sei, zu terveniren und das materielle Wohl der Armee zu fördern, nachm bei dem Bau der Kasernen noch immer an den alten schlechten rstemen festgehalten werde, so dass seit dem Jahre 1871 für mehr s 60 Millionen Francs solcher Kasernen erbaut worden seien, schlägt vor, folgende Wünsche auszusprechen:

1. dass die nächsten zu bauenden Kasernen nach dem neuen Typus igelegt werden;

2. dass die alten, als mangelhaft erkannten Kasernen in ihrer inren Disposition umgestaltet werden;

3. dass das System TOLLET *bei dem Bau von Militärspitälern id Ambulancen angewendet werde;*

4. endlich, dass zu diesem Zwecke die Petition des Herrn TOLLET *n Ministern des Krieges und der öffentlichen Arbeiten zugestellt rde.*

Diese Anträge wurden in einer späteren Senatssitzung zum Behluss erhoben.

Auf dem dritten internationalen Congress für Hygiene zu Turin urde von der Section für Armeehygiene ohne Widerspruch dem rstem TOLLET der Vorzug zuerkannt und auf Antrag TRÉLAT's folınde Resolution gefasst:

In Erwägung, dass alle grossen Wohngebäude die Anbringung ihlreicher innerer Abtheilungen mit sich bringen: — Scheidemauern, retterwände, Fussböden; — dass die Materialien, welche diese Abheidungen bilden, einestheils der unmittelbaren Einwirkung der Leuseffluvien unterliegen, und andererseits der directen Einwirkung der tmosphäre entzogen sind; — und dass dieser doppelte Umstand eine ständige Quelle von örtlicher Infection und von Gefahren für die ewohner bildet, in um so höherem Maasse, als die Gebäude ausgehnter und ihre Bewohnung eine anhaltendere ist, spricht die Section n Wunsch aus: dass die Kasernen in Zukunft aus isolirten Pavilns ohne Stockwerke und ohne innere Abtheilung hergestellt wern mögen. [1])

Zum Schluss füge ich noch das Urtheil GRUBER's an, der sich ihr eingehend mit dem Studium des TOLLET'schen Systems beıhäftigt und dessen Ausführung in Bourges besichtigt hat. Dasselbe

1) Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. 13. Bd. 1881. S. 144.

lautet äusserst vortheilhaft, wie aus der oben S. 377 wiedergegebenen Beschreibung der Kasernen in Bourges hervorgeht. GRUBER hat nur das eine Bedenken, dass die Construction der Mannschaftswohnräume, wie sie dort ausgeführt wurde, für unsere klimatischen Verhältnisse nicht direct anwendbar ist, und dass der Vorschlag TOLLET's in einem solchen Falle zwei Bogensysteme, mit Einschaltung einer Luftschichte, übereinander zu setzen, die Construction sehr vertheuern müsste.

Indess befestigte sich in ihm durch den Besuch von Bourges die Ueberzeugung, dass TOLLET's System einen wesentlichen Fortschritt im Bauwesen der öffentlichen Gesundheitspflege bezeichnet der Art, dass er in Gemeinschaft mit dem Ingenieur VÖLKNER daran ging, eine Construction zu entwerfen, die, unter Wahrung der TOLLET'schen Interessen und im Anschluss an die Grundidee seines Systems, den Anforderungen unseres Klimas entspricht und nach den in Oesterreich-Ungarn maassgebenden Eisenpreisen durchführbar ist.

GRUBER und VÖLKNER setzten bei ihrer Construction an Stelle des Spitzbogens den Ovalbogen, durch welchen der Grat am Schlusse der Decke verschwindet, so dass die Raumform eine gefälligere wird, welche Bogenform aber auch die bequeme Lagerung von Firstpfetten gestattet. Zur Anordnung der letzteren sahen sie sich veranlasst, da sie es für unbedingt nöthig halten, über der Decke eine Luftschicht einzuschalten und die in Contrecurven gekrümmten Dachflächen, welche TOLLET's Profil zeigt, zu vermeiden, da sie für die Eindeckung mit dem bei uns am häufigsten angewendeten Deckmaterial (Schiefer, flache Dachziegel) einige Schwierigkeiten bereiten.

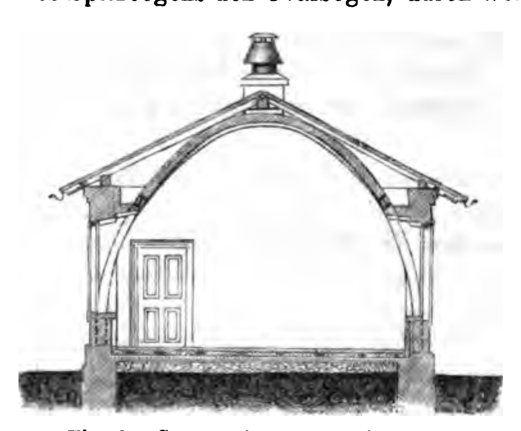


Fig. 3. Construction GRUBER-VÖLKNER.
(Aus: GRUBER, Der Kasernbau in seinem Bezug zum Einquartierungsgesetz.)

Um das Wärmehaltungsvermögen der Construction zu erhöhen, schalten sie ferner in die senkrecht bis zu den Dachflächen aufgeführten Aussenmauern Luftschichten ein und beantragen die Herstellung der Ausfüllungsfelder zwischen den Bogenrippen aus Hohl-

iegel oder einem anderen porösen, schlecht wärmeleitenden Ziegel-
iateriale. Ueber dieser gewölbsartigen Construction ist eine starke
'erputzschicht aufzutragen und dort, wo besonders strenge Winter
u erwarten sind, das Auflegen einer Theerpappeschicht in Aussicht
enommen.

Auch für Stallgebäude haben GRUBER und VÖLKNER den oben
esprochenen Constructionstypus vorgeschlagen, weil sie die TOLLET'-
she Construction für unser Klima für zu kalt halten.[1] (S. Fig. 4.)

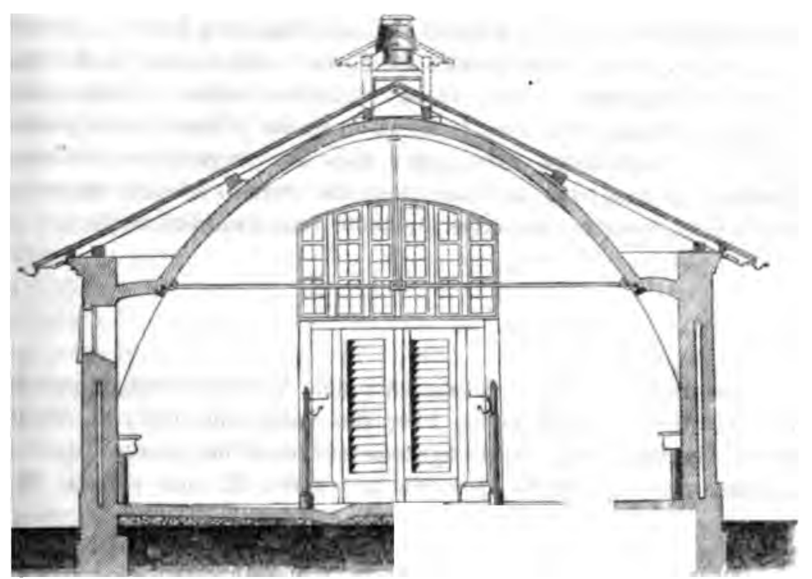


Fig. 4.

GRUBER widerlegt noch in ausführlicher Besprechung verschie-
ne Einwände, die gegen die Anwendung des TOLLET'schen Systems
hoben werden können und kommt endlich zu dem Schluss, „dass
e Anwendung des neuen Bausystems bei den Mann-
haftswohngebäuden mit Rücksicht auf die grössere
rea, die es unbedingt verlangt, nicht unter allen Um-
änden möglich ist, dass es aber dort, wo hierfür die
erhältnisse günstig liegen, nicht allein im Interesse
er hygienisch guten Unterkunft der Armee, sondern

---

1) Bezüglich weiterer Details der GRUBER-VÖLKNER'schen Construction siehe:
RUBER, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz. S. 54 u. ff.

auch im Interesse des Bauherrn liegt, dasselbe zu verwerthen, wogegen das neue System für Stallgebäude unter allen Umständen überwiegende Vortheile bietet."

Wenn man diese so anerkennende Beurtheilung, welche das Tollet'sche System von so gewichtigen Seiten erfahren hat überblickt, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf, wie es denn kommt, dass dieses System bis jetzt in Frankreich noch nicht ausgedehntere Anwendung gefunden hat. Tollet gibt darüber in seinem Memoire, welches er dem internationalen hygienischen Congress vorgelegt hat eine Erklärung ab, die wörtlich folgendermaassen lautet: „Ce n'est pas que les chefs expérimentés de l'armée n'aient essayé de réagir contre les casernes en gros blocs, véritables engins de destruction; ce n'est pas non plus que le corps médical militaire n'ait protesté avec une compétence indéniable; mais les propositions les mieux fondées, les meilleurs avis sont toujours venus s'échouer devant les resistances passives, dégagées de toute responsabilité réelle.[1])

Ich halte es für überflüssig nach dem Vorhergehenden noch weitere Worte der Anerkennung über die Verdienste, die sich Tollet durch die Aufstellung seines Systems erworben hat, anzureihen. Die Vorzüge dieses Systems sprechen laut genug für sich selbst. Möge

1) Dem gegenüber hebt Gruber mit Genugthuung hervor, dass der Antrag, welchen er im Jahre 1876 stellte, als er den Entwurf der Anleitung für die Anlage von neu zu erbauenden Kasernen verfasste, in derselben auf den Constructionstypus des Systems Tollet hinzuweisen, als eines solchen, der bei neuen Kasernanlagen angewendet werden könne, in Oesterreich in allen Instanzen zur Annahme gelangte. Er constatirt ferner, dass Herr Ingenieur Völkner, welcher er auf das System Tollet aufmerksam gemacht hatte, dasselbe für passagere, leicht transportable Unterkünfte mit Veränderungen im Profile der Haupttheile des Constructionssystems und mit Anwendung von Jute und Pappe derart ausgebildet hat, dass sich die Kriegsverwaltung veranlasst sah, 69 grössere Baracken dieses Styles für die Unterkünfte von Kranken, von gesunder Mannschaft und von Pferden an verschiedenen Orten Bosniens und der Herzogewina aufstellen zu lassen.

Ausserdem wurde in Wien im Jahre 1880 durch Baurath Baron Schwarz ein Probebau für 38 Mann und ein Stallgebäude für 24 Pferde nach der Gruber-Völkner'schen Modification der Tollet'schen Construction vorläufig auf eigene Kosten ausgeführt. Das k. k. Reichskriegsministerium stellte hierzu einen Platz in der Rennweger Artillerie-Kaserne zur Verfügung. (Gruber, Der Kasernbau in seinem Bezuge zum Einquartierungsgesetz. S. 71.)

die Zeit nicht mehr fern sein, wo das TOLLET'sche System allerwärts im Kasernbau die verdiente Anwendung findet. Die segensreichen Folgen werden dann gewiss nicht ausbleiben.

Ich schliesse diesen Abschnitt, indem ich die Worte des französischen médecin principal de 1re classe de l'armée ARNOULD[1]) reproducire, die derselbe allerdings mit directer Beziehung auf die französischen Kasernen ausspricht, welche aber auch für unsere Verhältnisse in vieler Hinsicht Geltung haben. ARNOULD sagt bei der Besprechung der Mortalität in der Armee: „Dieselbe hat vorzüglich zwei Ursachen: Die Jugend und unsere entsetzlichen Kasernen. Was die letzteren anlangt, so müssen sie einen Gegenstand steter Rüge für die Hygieniker bilden und vor Allem muss man sich vor halben Maassregeln hüten, welche zu gleicher Zeit die Autorität der Hygiene und das Leben ihrer Schützlinge in Gefahr bringen würden; die jetzigen Kasernen, man kann es nicht oft genug wiederholen, müssen nicht assanirt, sondern ganz aufgegeben werden. Es gibt weder ein Ventilations- noch ein Desinfectionsverfahren, welches den Mephitismus dieser enormen, breiten und tiefen Gebäude, mit ihren dunkeln Stiegen und Gängen, ihren über einander gesetzten Stockwerken, ihrer langen Reihe von Zimmern, welche 1500—2000 Menschen unter einem Dache einschliessen, bekämpfen könnte. Es gibt kein Desinfectionsmittel, welches die Unreinlichkeit und die Exhalationen der Latrinen à la turque bekämpfen könnte [die grossen Waschungen (lavages à grande eau) dringen nicht bis zu denselben]. Man muss vollständig mit den Verirrungen der Vergangenheit brechen, die Kasernen an die Peripherie der Städte oder aus den Städten hinaus verlegen, an Stelle eines Gebäudes mit [illegible] Einwohnern vierzig kleine Gebäude, zu zwanzig Paaren von Pavillons vereinigt und eines vom anderen getrennt, setzen, weil [illegible] Personen unter einem Dache schon eine exorbitante Zahl sind; man muss die Abtritte à la turque durch eine schickliche Einrichtung ersetzen, die auch von sorgsamen Privatleuten nicht zurückgewiesen würden, und deren Nachbarschaft für die Wohnräume absolut nicht bemerkbar wäre.

Hierauf müssen die grössten Anstrengungen gerichtet sein. Wenngleich auch hinsichtlich der Ernährung und des militärischen Regimes, der Kleidung und der Uebungen Fortschritte zu machen sind, so könnte doch Niemand behaupten, dass den Anforderungen der Hygiene in diesen verschiedenen Beziehungen in der Armee nicht ebensosehr entsprochen wäre, als bei den Civilarbeitern und bei dem

1) ARNOULD, Nouveaux éléments d'hygiène. Paris 1881. Baillière et fils. p. 1199.

Durchschnitt der Bevölkerung. Man wird nie zu viel thun, um den Unterhalt der Soldaten reichlicher zu machen, deren sanitäre Verhältnisse zu verbessern und ihre Kräfte zu vermehren von so grosser Wichtigkeit ist. Allein die Sorge, die am dringendsten ist und die sich gebieterisch geltend macht, ist, dass man sie zuerst in eine salubere Atmosphäre versetzt."

ÖFFENTLICHE BÄDER

VON

Privatdocent Dr. FRIEDRICH RENK in München.

EINLEITUNG.

Die Erkenntniss des hohen Werthes der Hautpflege für die mensch-
iche Gesundheit und die, angesichts dieses Umstandes fast beschä-
nende Thatsache, dass sich das Badewesen der Gegenwart selbst
ei den Culturvölkern auf einer unverhältnissmässig niederen Stufe
efindet, machen es der öffentlichen Gesundheitspflege zur Aufgabe,
ittel und Wege anzugeben, welche dem gegenwärtigen beklagens-
erthen Zustande abzuhelfen vermögen. Als solche müssen wir die
pularisirung des fast nur bei den wohlhabenderen Klassen einge-
ürgerten Gebrauches von Bädern durch die Errichtung öffentlicher
adeanstalten, sogenannter Volksbäder, bezeichnen; in der Ver-
llgemeinerung der Bäder, selbst in ihrer einfachsten Form, nicht in
er Verfeinerung des Bades an und für sich, liegt für die öffentliche
esundheitspflege der Schwerpunkt ihrer Aufgabe.

Oeffentliche Badeanstalten gab es seit den ältesten Zeiten und
ei allen Culturvölkern der Erde [1]; die Beurtheilung jedoch, welche
ieselben seitens der meisten Schriftsteller erfahren, ist nicht immer
etreffend; man übersieht gewöhnlich, dass jene Völker, deren Bade-
nstalten eine so bewundernswerthe Ausbildung erfuhren, unter ganz
nderen klimatischen und socialen Verhältnissen lebten, als die heu-
igen Culturvölker. Die höhere Temperatur der Länder, welche Inder,
Aegypter, Perser, Assyrer, Griechen und Römer bewohnen, begünstigt
n und für sich schon eine höhere Entwicklung des Badewesens, als
ies in den nördlicheren Ländern, Deutschland, England, Frankreich,
nöglich ist; andererseits aber muss es zum mindesten als zweifelhaft

1) Vergl. dieses Handbuch: Kleidung und Hautpflege von Dr. Renk, auch
Arcgraff, Das Badewesen und Badetechnik der Vergangenheit. Sammlung ge-
einverständl. wissensch. Vorträge v. Virchow u. Holtzendorff. Serie XVI. Nr. 380.

bezeichnet werden, ob bei der so scharfen Trennung der alten Völker in verschiedene Kasten, die öffentlichen Badeanstalten wirklich Jedermann aus dem Volke ohne Unterschied des Standes zugänglich waren, und desshalb als Volksbäder bezeichnet werden können. Man wird nicht zu weit fehl gehen, wenn man jene grossartigen Badeanstalten als Luxusbäder für die Wohlhabenden bezeichnet, und annimmt, dass den unteren Klassen des Volkes der Eintritt entweder wegen des Preises unmöglich oder überhaupt untersagt war. Aehnlich liegen die Dinge heutzutage. Die Badeanstalten grosser Städte, wie sie z. B. von ROBERTSON und MEYER [1]) beschrieben werden, sind, wenige Ausnahmen abgerechnet, in einer Weise eingerichtet, dass sie wegen ihrer hohen Eintrittspreise nur von den Wohlhabenden benutzt werden können, den ärmeren Klassen bleiben höchstens die Bäder in Flussläufen, deren Benutzung für viel geringeres Geld ermöglicht werden kann; wie unzureichend aber diese in unserem Klima sind, liegt auf der Hand.

In öffentlichen Bädern soll jedem einzelnen Angehörigen eines grösseren Gemeinwesens die Gelegenheit geboten sein, nicht unentgeltlich, aber doch für wenig Geld das für die Pflege seiner Körperoberfläche unumgänglich Nothwendige, was er sich in seiner Behausung nicht zu beschaffen vermag, zu erlangen. In diesem Sinne sollen in Folgendem die öffentlichen Bäder aufgefasst werden, sie sollen nicht den Charakter von Wohlthätigkeitsanstalten an sich tragen, aber auch nicht den von Luxusbädern, welcher den meisten jetzt bestehenden Badeanstalten aufgeprägt ist; diese letzteren werden daher an dieser Stelle keine Berücksichtignng finden, nachdem sie im Kapitel: „Kleidung und Hautpflege“ schon eingehende Erörterung gefunden haben. Dagegen sind die Badeeinrichtungen öffentlicher Anstalten in die Betrachtung hereinzuziehen, weil aus diesen nützliche Erfahrungen für die Allgemeinheit gewonnen werden können, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Nachdem unter „Kleidung und Hautpflege“ auch schon ausführlich die physiologische Wirkung der Waschungen und Bäder dargelegt wurde, scheint es angänglich nur eine kurze Recapitulation des dort Gesagten an die Spitze dieses Abschnittes zu stellen; alsdann sollen die bestehenden Einrichtungen wirklicher Volksbäder und Badevorrichtungen in öffentlichen Anstalten betrachtet, und endlich die hygienisch wichtigen Gesichtspunkte für Anlage und Betrieb solcher Anstalten formulirt werden.

---

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. XII. S. 180.

I. Einfluss der Bäder und Abwaschungen auf die menschliche Gesundheit.

Die Bedeutung der Bäder und Abwaschungen des Körpers für die Gesundheit wurde im ersten Theile dieses Handbuches im Kapitel „Kleidung und Hautpflege“ in folgende vier Momente zerlegt:

1. Sie dienen zur Reinigung der Oberfläche des Körpers.
2. Sie sind ein wirksames Mittel, die Wärmeabgabe von unserem Körper zu beschleunigen.
3. Durch systematische, d. h. regelmässige Vornahme von Waschungen wird das Hautorgan abgehärtet gegen schädliche atmosphärische Einwirkungen.
4. Endlich ermöglichen manche Formen von Bädern die Ausübung der Schwimmkunst.

Unreinlichkeit des Körpers gibt zunächst Veranlassung zu übelriechenden Ausdünstungen in Folge von Zersetzung des sich auf der Haut und in den Kleidern ansammelnden Schmutzes; diese Ausdünstungen verderben in unangenehmster Weise die Luft geschlossener Räume z. B. von Schulzimmern, Kasernenräumen u. s. w., manchmal in einer Weise, dass selbst die besten Ventilationsvorrichtungen nicht im Stande sind, die Luft in denselben rein zu erhalten. Beförderung der Reinlichkeit des Körpers kann demnach als mächtiger Factor zur Bekämpfung der Luftverunreinigung in geschlossenen Räumen betrachtet werden, und bewährt sich auch wirklich als solcher, wie aus einer Anzahl von Erfahrungen hervorgeht, welche in Kasernen und Gefangenenanstalten gemacht wurden.

Der Mangel an Reinlichkeit der Haut begünstigt ferner die Verbreitung von Ungeziefer sowie das Zustandekommen und die Ausbreitung mancher Hauterkrankungen. Es soll hier nur an den Intertrigo erinnert werden, welcher gerade an den am meisten der Reinlichkeit bedürftigen aber durchschnittlich am seltensten gewaschenen Körpertheilen auftritt und auf weiten Märschen, besonders beim Militär, ein höchst lästiges, ja verhängnissvolles Ereigniss werden kann. Die Thatsache, dass das Krankenmaterial der Kliniken für Hautkrankheiten gerade in jenen Städten unverhältnissmässig reich ist, welche ein zahlreiches Proletariat besitzen, ferner dass in der Therapie der Hautkrankheiten die minutiöseste Reinlichkeit eine hervorragende Rolle spielt, spricht laut genug für den Werth der Reinlichkeit des Körpers.

Die Thatsache, dass kalte Bäder dem Körper Wärme entziehen, ist wohl die am meisten gewürdigte Eigenschaft derselben, denn die

meisten Menschen, welche überhaupt baden, thun dies nur in der warmen Jahreszeit, im Hochsommer, wenn es dem Organismus schwer wird, seine überschüssige Wärmemenge nach seiner höher als sonst temperirten Umgebung abzuführen. Fluss- und Seebäder werden fast ausschliesslich als Hilfsmittel der Wärmeregulation des Körpers aufgesucht, und in tropischen Gegenden wird das Bad zu einem absoluten Bedürfnisse.

Waschungen und Bäder, wenn regelmässig gebraucht, können allen diesen Zufällen, welche unter Umständen kürzeres oder längeres Kranksein und Arbeitsunfähigkeit zur Folge haben, entgegenarbeiten und somit empfindliche materielle Verluste verhindern.

Was den dritten Punkt, die Abhärtung des Hautorganes gegen schädliche atmosphärische Einflüsse anlangt, so constatiren wir zunächst die Thatsache, dass die grösste Mehrzahl aller Mitmenschen zeitweise an Erkältungskrankheiten leidet. Das Hautorgan vermittelt das Zustandekommen derselben, wenn sein Wärmeregulationsapparat nicht geübt ist, bei bedeutenden Wärmeschwankungen, besonders localer Natur, in einer Weise zu reagiren, welche dem Körper keinen Schaden zufügt. Erfahrungsgemäss sind Menschen, welche häufig baden, oder kalte Waschungen vornehmen, frei von Erkältungen oder mindestens viel weniger disponirt hiezu; regelmässige Bäder können daher als eine Art von „Turnen“ für die Muskeln und Nerven des Wärmeregulationssystems aufgefasst werden, wodurch diese geschickter werden, dem Kältereiz zu antworten, ohne den Organismus irgendwie zu beschädigen.

In der Schwimmkunst endlich erblicken wir eine in mehrfacher Beziehung unserem Organismus nützliche Fertigkeit. Abgesehen davon, dass wir im Momente der Noth im Stande sind, uns vor dem Tode durch Ertrinken zu retten, ersetzt das Schwimmen dadurch, dass alle willkürlichen Muskeln des Körpers abwechselnd in Thätigkeit versetzt werden, bis zu einem gewissen Grade das Turnen, und ist daher besonders für Leute von Nutzen, welche in Folge ihres Berufes während des ganzen Tages nur gewisse Muskelgruppen in einseitiger Weise zu benutzen gezwungen sind.

Die Pflege des Hautorganes durch Bäder erweist sich daher als förderlich für den menschlichen Organismus sowohl direct, insoferne bei richtigem Gebrauche von Bädern der Gesundheitszustand des Einzelnen gehoben und Krankheiten, welche aus Unreinlichkeit und Verweichlichung des Körpers hervorgehen, vermieden werden, als auch indirect, indem durch Förderung der Reinlichkeit die Belästigung, welche beim Zusammenleben der Menschen der Unreinliche dem Rein-

lichen verursacht, vermindert oder ganz beseitigt werden kann; überdies ist die Hebung der körperlichen Reinlichkeit ein Hebel zur Beförderung der Reinlichkeit und des Schönheitssinnes überhaupt, und somit auch ein Factor für das Weiterschreiten unserer Cultur. Es kann daher die Berechtigung, von der Errichtung von Volksbädern eine Hebung der öffentlichen Gesundheitszustände und Förderung des Reinlichkeitssinnes der Menschen zu erwarten, kaum bezweifelt werden.

II. Die verschiedenen Formen öffentlicher Bäder und Badevorrichtungen in öffentlichen Anstalten.

Die verschiedenen Arten von Bädern, welche an dieser Stelle interessiren können, lassen sich zunächst nach technischem Principe in zwei Gruppen theilen, deren eine die verschiedenen Vorrichtungen zum Uebergiessen des Körpers mit Wasser, die andere die eigentlichen Bäder, in welchen der Körper in Wasser eingetaucht wird, umfasst. Wir können kurz Douchebäder und Vollbäder unterscheiden. Die Bezeichnung Douchebäder umfasst zwei in ihrer Wirkung wesentlich verschiedene Arten von Uebergiessungen, die eigentliche Douche, ein compacter herabfallender Wasserstrahl, und die Regendouche, welche den Wasserstrahl in feiner Vertheilung zu kleinen Tropfen auf den Körper des Badenden applicirt. Die Wirkung der eigentlichen Douche ist wohl zu intensiv, als dass sie sich zur Verwendung in Volksbädern empfehlen würde, wogegen die Regenbäder sich hierzu sehr zu eignen scheinen. Im weiteren Verlaufe dieses Abschnittes soll daher von der eigentlichen Douche ganz abgesehen werden, und ist unter der Bezeichnung Douche immer das Regenbad zu verstehen.

Die Regenbäder sind bis jetzt in öffentlichen Badeanstalten als Bad für sich nur wenig bekannt, obwohl die verschiedenen Douchevorrichtungen längst und allgemein als Vervollständigung und Verfeinerung der Vollbäder angewendet werden. Dagegen findet man sie in öffentlichen Anstalten, Kasernen, Gefängnissen und Fabriken, woselbst sie sich in neuerer Zeit immer mehr einbürgern, und zwar zum grössten Vortheil der betreffenden Anstalten.

Eine der einfachsten Vorrichtungen dieser Art beschreibt Vallin[1]; dieselbe befindet sich in einem Asyle für obdachlose Frauen und Kinder in Paris, woselbst jede Person, welche übernachtet, sich einem Reinigungsbade zu unterziehen hat, während dessen auch die Kleider und Effecten derselben in einem anderen Raume gereinigt

1) Revue d'hygiène 1879. p. 521.

werden. Der Baderaum ist in Zellen getheilt, über deren jeder sich ein Träger befindet, in welchen ein mit ca. 8—10 Litern Wasser von 26—30° C. gefülltes Gefäss eingesetzt werden kann. Diese Wassermasse ergiesst sich in Form eines Regens auf die darunter befindliche Person, welche während der Dauer der Uebergiessung Gelegenheit hat, sich vom Kopfe bis zum Fusse einzuseifen. Beim Militär ist die Nothwendigkeit der Bäder für die Gesundheit der Soldaten längst eingesehen worden, doch kannte man bis in die letzten Decennien kein anderes Mittel, diesem Bedürfnisse gerecht zu werden als das Baden in Flüssen, und zur kalten Jahreszeit in Wannen. Dass dieses Verfahren kein ausreichendes sein kann, indem es einerseits zu kostspielig, andererseits zu zeitraubend ist, ist leicht einzusehen, erst die Einführung von Douchen, in specie von Regendochen ermöglichte eine regelmässige und während des ganzen Jahres ausführbare Reinigung des Körpers der Soldaten.

Eine der ersten Doucheeinrichtungen beim Militär wurde 1857 in einer Kaserne in Marseille von dem Militärarzte Dunal [1]) eingeführt. Derselbe veranlasste, dass im Kasernhofe ein eigenes Badehaus errichtet wurde, welches in einen Baderaum und einen Raum zum Aus- und Ankleiden getheilt war. Im ersteren konnten unter einem 1 Meter langen brausenartig durchlöcherten Rohre der allgemeinen Wasserleistung je 3 Mann gleichzeitig abgewaschen werden, wozu je 3 Minuten erforderlich waren. Durch diese Vorrichtung war es ermöglicht, den Soldaten regelmässige Abwaschungen des ganzen Körpers zu gewähren, leider jedoch, da Vorrichtungen zur Erwärmung des Wassers ganz fehlten, nur während der besseren Jahreszeit.

Diese Einrichtung der regelmässigen Abwaschungen fand schnell allgemeinen Anklang und es folgten bald noch mehrere französische Regimenter dem gegebenen Beispiele nach, bald auch ging man dazu über das Wasser zu erwärmen, um Jahr aus Jahr ein dem Soldaten die Reinigung des Körpers zu ermöglichen. Charakteristisch für den Eifer, mit welchem diese als nützlich erkannte Einrichtung anderwärts adoptirt wurde, ist das Verfahren in einigen anderen französischen Kasernen, woselbst zur Erwärmung des zum Douchen verwendeten Wassers grosse 60 Liter Wasser haltende Flaschen, natürlich wohl verschlossen, in die Düngerhaufen der Cavallerieregimenter vergraben wurden, in welchen dasselbe eine Temperatur bis zu 60 und 70° C. annimmt.

1) Sur la vulgarisation de l'usage du bain par Dr. J. Arnould. Annales d'hygiène publique 1880. p. 390.

Jetzt sind die Douchebäder in den Kasernen vielfach verbreitet und functioniren überall zu grösster Zufriedenheit. So berichtet ROTH [1]) über die neuen Kasernenbauten in Dresden, dass daselbst jeder Mann alle 8 Tage vom Kopfe bis zu den Füssen gewaschen wird, und dies nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter.

Die Baderäume haben je nach Bedarf verschiedene Grösse und Einrichtung; in den Münchener Kasernen können je 12 Mann gleichzeitig gedoucht werden; in den Dresdener Kasernen je 24 Mann; (in der Gefangenenanstalt zu Münster je 8 Mann). TOLLET [2]) theilt in einer ublication über die Reform des Kasernenwesens 3 Typen von Badeäusern für Kasernen mit, deren Grundrisse in Fig. 1, 2 und 3 copirt nd. In Fig. 1 ist ein Baderaum für 22, in Fig. 2 ein solcher für) und in Fig. 3 ein solcher für 40 Mann dargestellt, und bedeuten e Buchstaben *aa* die Cabinen mit Douchen, *bb* die Aus- und Aneidecabinen, *c* den Platz für den Apparat zur Erwärmung des assers. *G* und *H* endlich sind Hallen zum Antreten für die Mannhaften. (S. s. 400.)

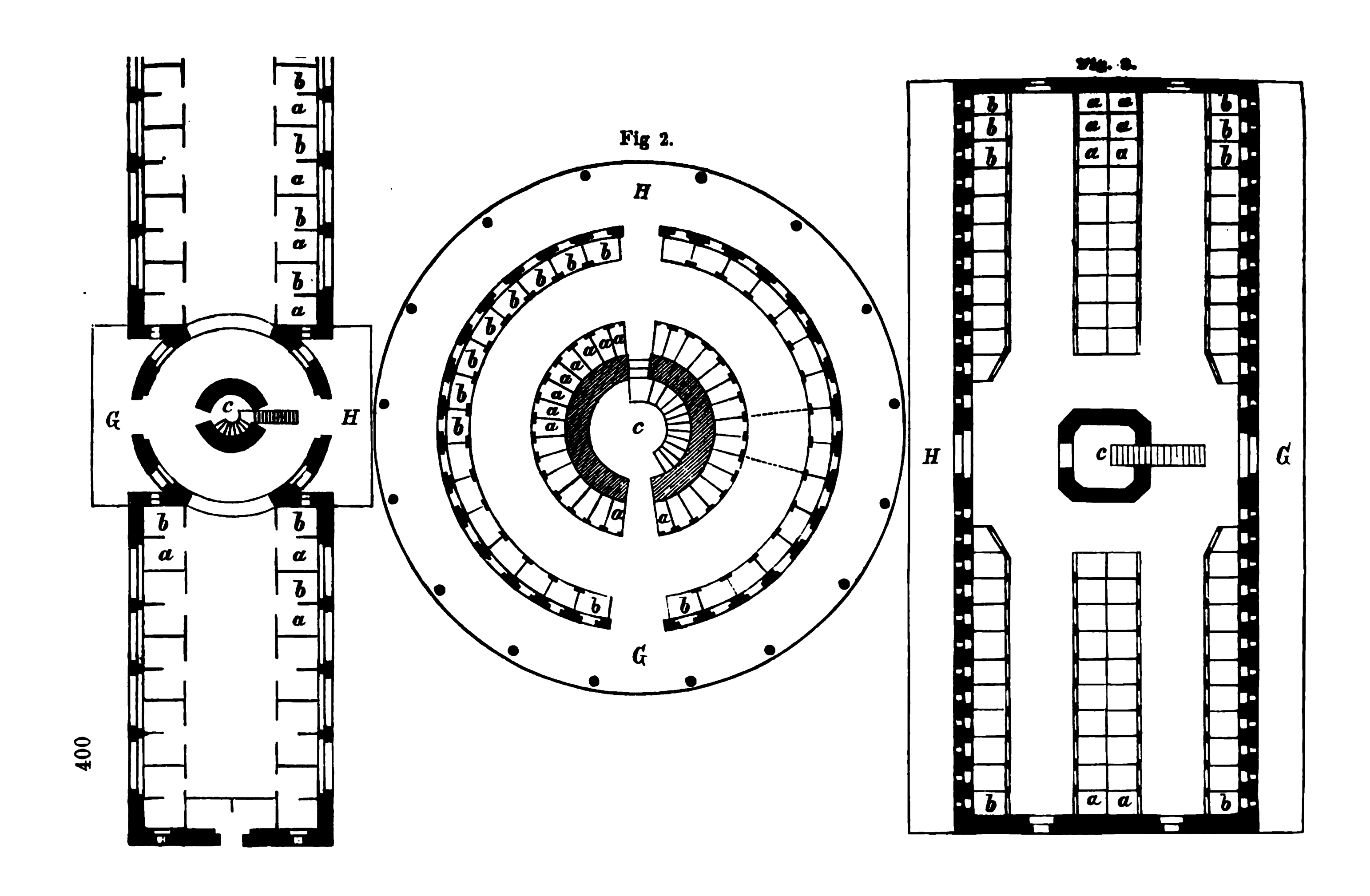
Die eigentlichen Douchevorrichtungen bestehen aus eisernen ihren, welche von einem Reservoir ausgehen, welches das gewärmte, Sommer kaltes Wasser enthält; dieselben verlaufen entweder er den Cabinen und geben über jeder einzelnen eine Seitenleiig mit Brausenkopf ab, so dass ein Regen von oben herab auf n Badenden fällt, wenn der Hahn geöffnet wird, welcher den Zuss des Wassers ermöglicht. Oder es verläuft noch eine zweite itung am Boden der Cabinen, welche ebenfalls mit Brausen verien ist, so dass gleichzeitig von oben und von unten ein Regen n Körper trifft. TOLLET empfiehlt zwischen Brause und Wassertung ein Kautschukrohr einzuschalten, so dass der Badende im ınde ist, den Regen auf alle Körperstellen nach Belieben einwirn zu lassen.

Die Application des Regenbades wird in den Kasernen in der eise vorgenommen, dass gleichzeitig eine bestimmte Anzahl Solten sich entkleidet, unter die Douche tritt, dann auf Commando doucht wird, worauf sich alle einseifen. Ist die Einseifung des zen Körpers vorgenommen, so wird auf Commando ein zweitesal die Douche applicirt und die Seife dadurch entfernt, worauf r Körper getrocknet und die Kleider wieder angelegt werden.[3]) er Boden in den Douchecabinen wird asphaltirt, und nach einer

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. XI. S. 86.

2) La réforme du Casernement. Les bains-douches par M. C. TOLLET. Paris 1877.

3) Vergl. dieses Handbuch Abth. II, SCHUSTER: Die Kasernen.


Fig 2.
G
H
a
b
c

Seite hin abschüssig angelegt, damit das Wasser nach einem tiefsten Punkte hin ablaufen kann, wo es alsdann in einen Sinkkasten mit Wasserverschluss gelangt, der die Verbindung mit einem Ableitungsrohre herstellt.

Die Vollbäder werden gewöhnlich, nach der Temperatur des angewandten Wassers in kalte und warme Bäder unterschieden, oder es werden noch mehrere Unterabtheilungen dazwischen angebracht. Diese Eintheilung, welche die physiologische Wirkung der Bäder im Auge hat, ist an dieser Stelle, wo es sich um öffentliche Badeanstalten handelt, weniger brauchbar, hier empfiehlt sich, zunächst einen Unterschied zwischen Einzelbädern und gemeinsamen oder Bassinbädern zu machen, und dann erst die Temperatur des Wassers in Betracht zu ziehen.

Was die Einzelbäder anlangt, so können wir hier bezüglich deren Verschiedenheiten auf das Kapitel „Kleidung und Hautpflege“ dieses Handbuches verweisen; an dieser Stelle interessiren nur die einfachen Wannenbäder, welche man in allen öffentlichen Badeanstalten und auch in Kasernen, Erziehungsinstituten, Gefangenenanstalten, Krankenhäusern, Fabriken u. s. w. vorfindet.

Das Material der Wannen ist entweder Holz, welches durch Oelfarbenanstrich vor Fäulniss geschützt wird; oder Metall, Kupfer, Eisenblech, Zink, welche man ebenfalls durch Ueberziehen mit Oelfarbe, oder Email vor Oxydation schützt. Auch Marmor, Cementguss werden zu Badewannen verwendet, und endlich sind hierher auch die kleinen Bassins für Einzelbäder zu rechnen, welche aus Porzellankacheln construirt werden. Eine Hauptbedingung für die Reinlichkeit aller dieser Apparate ist eine glatte Oberfläche, da adhärirende Schmutz- und Seifepartikel um so schwerer entfernt werden können je rauher die Oberfläche ist. Die Badewannen werden mit einem Ablaufrohre, welches im Boden mündet, versehen, manchmal auch mit einem Ueberlaufrohre, welches nur eine Füllung bis zu gewisser Höhe gestattet.

Sehr verschieden ist die Art der Erwärmung des Wassers. Gewöhnlich wird dieselbe auf die Weise effectuirt, dass eine Leitung des warmen Wassers und eine solche für kaltes Wasser unmittelbar nebeneinander, aber getrennt von einander über der Wanne endigen. Die Drehung eines dort angebrachten Hahnes bringt je nach Wunsch warmes oder kaltes Wasser zum Ausfliessen. In anderem Falle münden die beiden Rohre im Boden der Wanne, oder sie vereinigen sich vor dem Eintritte in dieselbe. Wird Dampf direct zur Erwärmung des Badewassers verwendet, so bringt man einen Mischhahn an, in welchem der Dampf mit dem kalten Wasser in Berührung treten

und dieses erwärmen muss; oder lässt den Dampf in eine Rohrspirale, welche sich in der Wanne selbst, nahe an deren Boden befindet, einströmen, nachdem man die Wanne mit kaltem Wasser gefüllt hat.

Gewöhnlich finden sich in den Badeanstalten bei den Wannenbädern auch Douchen angebracht, welche den Zweck haben, das nach dem Verlassen des Bades noch an der Haut restirende Wasser, welches besonders bei Gebrauch von Seife immer verunreinigt ist, zu entfernen und die Wirkung des Bades auf das Allgemeingefühl durch die gewöhnlich niederere Temperatur und die mechanische Wirkung des Regens zu erhöhen.

Was die gemeinsamen Schwimm- oder Bassinbäder anlangt, so ergeben sich für die öffentliche Gesundheitspflege wesentliche Unterschiede je nachdem es sich um Badeanstalten in Flüssen, Bächen, Seen handelt, oder um künstlich hergestellte Bassins, welche eventuell erwärmt werden können, um auch zur kalten Jahreszeit die Benützung derselben zu ermöglichen.

Bei Anlage von Schwimmbädern in öffentlichen Wasserläufen ist es von Wichtigkeit, ob die Ufer, oder wenigstens eines derselben zur Anlage der Auskleideräume verwendet werden kann oder nicht. Im ersten Falle wird das Flussbett in seiner ganzen Breite oder nur zu einem Theile, durch feste Wände abgegrenzt, so dass das Wasser wohl in einer Richtung hindurchfliessen kann, jedoch die Badenden nicht entweichen können. Im zweiten Falle, z. B. in grossen Städten, welche an grossen Flüssen liegen, deren Ufer dicht bebaut sind, ist es oft nöthig schwimmende Badeanstalten zu errichten, welche mit Hilfe von Pontons hergestellt werden (Paris, Berlin, London, Wien). Zwei Reihen solcher werden parallel zur Strömungsrichtung des Flusses fest verankert, auf ihnen Podien errichtet, auf welchen die Ankleideräume sich befinden; der zwischen beiden Reihen freigelassene Raum dient als Badebassin und bleibt nach oben offen oder wird durch ein Zeltdach verschlossen. In das Wasser führen Stiegen hinab, welche an den Podien befestigt sind. Zum Schutze der Badenden gegen das Ertrinken bedarf es mehrerer Vorsichtsmaassregeln. Eine gewisse Gefahr liegt bei den schwimmenden Bädern darin, dass die Badenden, besonders bei grosser Geschwindigkeit des Wassers unter die Kähne gerathen und dort sich beschädigen oder ertrinken. Um dieser Gefahr vorzubeugen müssen in den Pariser schwimmenden Bädern[1]) die durch die Pontons gebildeten Langseiten durch

1) Annales d'hygiène publique. Ser. II. Vol. 49. p. 86.

Bretterwände verkleidet werden. Das freiwillige oder unfreiwillige Entweichen der Badenden aus dem Bassin wird daselbst durch Drahtnetze verhindert, welche den Eingang und Ausgang des Bassins verschliessen ohne dass Wasser aufzustauen. Eine weitere Gefahr für des Schwimmens Unkundige ist durch den wechselnden Wasserstand eines Flusslaufes gegeben, indem Bäder in öffentlichen Flüssen durch das Ansteigen der Wassermasse manchmal so tief werden, dass sie nur von Schwimmern benützt werden können. Diesem Umstande abzuhelfen bringt man einen künstlichen Boden an, welcher an den Booten hängt, und immer in gleicher Tiefe unter der Oberfläche des Wassers bleibt. Dieses Mittel gestattet auch in sehr tiefen Flüssen Abtheilungen für Schwimmer und Nichtschwimmer anzubringen.

Nicht überall hat man einen grossen Flusslauf zur Disposition, um ein Schwimmbad in oder an demselben zu errichten; man muss sich oft mit kleinen Bächen behelfen, deren Bett man alsdann an der betreffenden Stelle, wo das Bad zu errichten ist, erweitert und vertieft. Durch geeignete Stauvorrichtungen wird das Bassin gefüllt und entleert. Alle Bäder in Flüssen, Seen kurz in natürlichen Flussläufen können selbstverständlich nur eine kurze Zeit des Jahres benützt werden; während des Winters, Frühlings und Herbstes ist man in dem Klima Mitteleuropas auf die Benützung der Douche und Wannenbäder angewiesen, welche einerseits kostspielig sind, andererseits die Uebung im Schwimmen verhindern. Erst in der neuesten Zeit fängt man an Schwimmbäder mit erwärmtem Wasser und in erwärmten Hallen zu construiren, doch sind nur erst wenige derartige Anstalten vorhanden. Von 19 öffentlichen Bädern, welche ROBERTSON und MEYER [1]) beschreiben und welche grössere Schwimmbassins besitzen, haben nur 5 (die Badeanstalten in Magdeburg, Hannover, Bremen, Dortmund und das Admiralitätsgartenbad in Berlin) Heizeinrichtungen für diese Bassins, von einem sechsten Winterschwimmbade in Nürnberg berichtet ebendaselbst REUTER.[2]) Diese warmen Schwimmbäder sind gemauerte oder aus Eisen construirte wasserdichte Bassins, in welche das Wasser kalt eingelassen, und hernach durch Dampf erwärmt wird, welchen man entweder direct in das Wasser einströmen, oder durch im Wasser befindliche Röhrensysteme circuliren lässt. Dass dieselben sich in geschlossenen beheizbaren Hallen befinden, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Ueberblickt man die bisher angeführten Arten von Bädern, in Bezug auf ihre Tauglichkeit zur Verwendung in öffentlichen Bade-

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 1879. S. 199.

2) Ebenda S. 256.

anstalten, und zu Anstaltsbädern, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte.

Die Regenbäder dienen da, wo sie jetzt in Anwendung stehen, in Kasernen, Gefangenenanstalten ausschliesslich der Reinigung des Körpers, und entsprechen, wenn regelmässig vorgenommen diesem Zwecke vollkommen, besonders wenn sie mit einer während einer Pause in der Uebergiessung vorzunehmenden Einseifung des ganzen Körpers verbunden werden. Sie entziehen dem Körper Wärme durch Leitung und erregen dadurch und überdies durch die mechanische Einwirkung des herabfallenden Wassers das Hautorgan, resp. dessen Gefäss- und Nervensystem zu erhöhter Thätigkeit, sind also auch im Stande bei richtiger Benutzung das Organ zu üben und dadurch abzuhärten.

Sie stehen in Bezug auf den Kostenpunkt, welcher bei Anlage öffentlicher Bäder eine sehr hervorragende Rolle spielt, obenan, insoferne als für sie im Vergleiche mit allen anderen Bädern die weitaus geringste Wassermenge nöthig ist, was den doppelten Vortheil involvirt, dass sie einerseits auch an Plätzen, wo Wasser in so geringer Menge vorhanden ist, dass es zur Einrichtung anderer Bäder nicht genügt, noch etablirt werden können, und dass andererseits der Betrieb in Folge des geringeren Verbrauches an Heizmaterial ein viel billigerer wird als beispielsweise bei Wannenbädern oder warmen Bassinbädern.

Für ein Regenbad verbraucht man in den Kasernen nach ROTH[1]) 2—3 Liter, nach VALLIN[2]) 10—12 Liter Wasser. TOLLET[3]) schlägt 25 Liter vor. Erstere Zahl ist jedenfalls zu nieder, besonders wenn gleichzeitig Einseifung vorgenommen wird; in diesem Falle ist es nicht einmal möglich, mit der genannten Menge Wassers den Seifenschaum vom Körper völlig zu entfernen; dies gelingt erst nach Versuchen des Verfassers bei Aufwand von 5—6 Litern, doch ist alsdann das Bad von kurzer Dauer, und seine Nachwirkung nur eine sehr geringe. Es muss daher eine Wassermenge von 10—12 Litern, wie sie auch VALLIN für genügend erkannte, als die unterste Grenze bezeichnet werden, welche bei Einrichtung solcher Bäder in öffentlichen Anstalten, wo dieselben zwangsweise gegeben werden können, jedenfalls nicht überschritten, und bei öffentlichen Badeanstalten überhaupt nicht erreicht werden sollte. Für letztere dürfte wohl 25 Liter als das Minimum bezeichnet werden, welches für ein Regenbad in Rech-

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 1879. S. 87.
2) Revue d'hygiène 1879. p. 521.
3) Citirt bei ARNOULD, Annales d'hygiène publique 1880. p. 385.

ng zu ziehen ist, damit dem dasselbe Benützenden ausser der Mög-
hkeit der Reinigung des Körpers auch noch die ihm vielleicht als
gewisser Luxus erscheinende Wohlthat der erregenden Einwir-
ng des Bades geboten werden kann, und dadurch die Lust zu
gelmässiger Vornahme des Bades erweckt wird.

Viel bedeutendere Wassermengen sind nöthig für ein Wannen-
l; nach den Daten, welche ROBERTSON und MEYER (a. a. O.) geben,
larf man für ein solches 250—300 Liter. Mit dieser Wasser-
nge für eine Person könnte man nach dem Vorausgehenden in
r Form von Regenbädern (bei 25 Liter Bedarf) 10—12 Personen
Wohlthat eines Bades zu Theil werden lassen. Es müssen daher
ch die Kosten eines Wannenbades 10—12mal höher sein, als die
es Regenbades, vorausgesetzt, dass das Wasser in beiden Fällen
f gleiche Temperatur zu erwärmen ist.

Das Wannenbad hat vor dem Regenbade den Vortheil voraus,
ss es auf längere Zeit ausgedehnt werden kann als dieses, dessen
auer von der Schnelligkeit abhängt, mit welcher ein für das Bad
messenes Wasserquantum wirklich abfliesst. Ein weiterer Vortheil
r Wannenbäder gegenüber den Regenbädern liegt darin, dass bei
steren auf die Individualität des Badenden Rücksicht genommen
rden und dem Badewasser irgend eine beliebte Temperatur er-
eilt werden kann, während bei letzteren, wenn nicht complicirte
scheinrichtungen vorhanden sind, alle Badenden mit Wasser von
r gleichen Temperatur übergossen werden. Man darf jedoch die-
n Umstande nicht allzu grosses Gewicht beilegen, denn auch in
assbädern wirkt dieselbe Temperatur des Wassers auf alle Ba-
nden ein, und macht sich erst dann der Einfluss der Individualität
f die Frequenz derselben geltend, wenn schon die Temperatur des
assers unter eine gewisse Grenze gesunken ist, bei welcher für em-
ndliche Individuen die Wärmeentziehung zu intensiv fühlbar wird.
an hat daher in Badeanstalten mit Regenbädern nur dafür zu sorgen,
ss das Wasser immer gut warm sei und eine Grenze von ca. 25° C.
cht nach abwärts überschritten werde. Ferner ist zu berücksichti-
n, dass der Körper des Badenden sich gegen das Ende des Bades im
annenbade in schmutzigem Wasser befindet, im Regenbade dagegen
n reinem Wasser überströmt wird. Deshalb finden sich gewöhnlich
den öffentlichen Badeanstalten bei Wannenbädern auch noch Regen-
lder, welche das noch am Körper beim Verlassen des Bades adhäri-
nde Badewasser entfernen. Dadurch wird jedoch der Wasserconsum
o Kopf noch grösser und damit auch die Kosten des Bades.

Noch mehr Wasser als bei den Wannenbädern trifft bei den

Bassinbädern auf die Person, weshalb diese, im Falle sie stagnirendes und künstlich erwärmtes Wasser führen, relativ am theuersten zu stehen kommen. Wenn beispielsweise in dem Winterschwimmbade in Magdeburg, dessen Bassin 250 Cubikmeter Wasser fasst, im Jahre 53200 Bäder genommen werden [1]), so treffen pro Tag 146 Bäder und bei einmaliger täglicher Füllung des Bassins auf ein Bad 1710 Liter Wasser. Ja es würde sich noch viel mehr berechnen, würde man in Anschlag bringen, dass die Zahl der Badenden sich durchaus nicht gleichmässig über das ganze Jahr vertheilt, sondern im Winter eine geringere, im Sommer eine grössere Anzahl Menschen von Bädern Gebrauch macht.

Grosse Schwierigkeiten ergeben sich für die Bassinbäder mit aufgestautem, mehr weniger stagnirendem Wasser bezüglich der Reinheit des Wassers; erstlich bringen die ein Bassinbad speisenden Wasserläufe an und für sich oft schon Schmutz mit sich; aufgeschlemmte mineralische Stoffe, Kanalinhalt, Abwässer aus Fabriken, kurz Alles, was ihnen eben der Mensch übergibt, um es zu entfernen. Die suspendirten Bestandtheile sinken alsdann in dem Bassin wegen der verminderten Geschwindigkeit zu Boden und bilden am Grunde eine Schlammschichte, welche während der Badezeit aufgewühlt das Wasser trübt. Andererseits trägt jeder Badende dazu bei, das Wasser zu verunreinigen, besonders wenn keine Vorschriften über den Gebrauch der Seife bestehen. Das Einseifen sollte immer ausserhalb der Bassins vorgenommen werden und die Abwaschung des Seifenschaumes unter einer eigens dazu bestimmten Douche. Im Interesse der Reinheit des Wassers thut man besser, die Anlage so zu machen, dass das ganze Bassin auf einmal entleert werden kann, worauf z. B. während der Nacht es sich frisch füllt, als dass man beständig Wasser ab- und zufliessen lässt. Im letzteren Falle braucht man ungleich viel mehr Wasser als im ersteren, da das neu eintretende sich immer wieder mit dem vorhandenen mischt. Eine Reinigung des zufliessenden Wassers durch Filtration oder durch Absetzenlassen der suspendirten Bestandtheile ist in den seltensten Fällen thunlich, doch existiren derartige Anlagen. Das Militärschwimmbad in Wien bezieht sein Wasser aus einem in nächster Nähe der Donau gegrabenen 9 Meter tiefen Brunnen, welcher filtrirtes Donauwasser (wohl auch Grundwasser) enthält.[2]) Das dabei erhaltene Wasser ist so kalt, dass es durch längeres Stehen eine

1) Robertson u. Meyer a. a. O.

2) Wiens sanitäre Verhältnisse und Einrichtungen. Festgabe an die Mitglieder der IX. Vers. d. d. Ver. f. öffentl. Gesundheitspflege. S. 31.

erträgliche Temperatur erhält. Das Sophienbad in Leipzig ist mit eigenen Klärbassins versehen, in welchen das Wasser seine Sinkstoffe absitzen lassen kann, bevor es in das darüber befindliche Bassin gepumpt wird.[1])

III. Die bei Errichtung öffentlicher Bäder maassgebenden hygienischen Gesichtspunkte.

Nachdem es die öffentliche Gesundheitspflege für ihre Aufgabe erachtet, dahin zu wirken, dass zur Ermöglichung einer ausgiebigeren Hautpflege, als sie von den meisten Mitmenschen geübt wird, Badeanstalten, welche Jedermann zugänglich sind, errichtet werden, fragt es sich in erster Linie: Wessen Aufgabe ist es, öffentliche Bäder zu errichten? Ist es Aufgabe des Staates oder der Gemeinden, oder kann es der Privatspeculation überlassen bleiben, Badeanstalten zu eröffnen?

Es bedarf kaum vieler Worte, dass der letztere Weg der ungünstigste wäre. Ein Blick auf die Zusammenstellung grosser öffentlicher Badeanstalten von Robertson und Meyer zeigt sofort, dass die überwiegende Mehrzahl derselben nur für den wohlhabenderen Theil der Bevölkerung zugängig ist, indem die Kosten für das einzelne Bad viel zu hoch sind um dem weniger Bemittelten einen regelmässigen Gebrauch desselben zu gestatten. Es soll damit nicht gesagt werden, dass auf diesem Wege nichts geleistet werden könne, denn es finden sich auch unter jenen Bädern solche, welche durch Actiengesellschaften errichtet, so niedrige Preise festgesetzt haben, dass auch dem armen Manne die Möglichkeit gegeben ist regelmässig zu baden, ohne seine Börse zu sehr zu belasten. Es soll nur auf die Wasch- und Badeanstalten in Hamburg, Basel, Bremen, Kleinbasel, Nürnberg verwiesen werden, deren Preise für ein Einzelbad bis auf 25 Pfennige herabgehen. Im Allgemeinen aber ist von dieser Seite eine energische Förderung der Sache nicht zu erwarten. Dagegen muss es als Aufgabe der Gemeinden erachtet werden, für die Errichtung öffentlicher Bäder Sorge zu tragen. Wenn es die Gemeinden für nöthig erachten, ihre Angehörigen in der Beschaffung von Mitteln zur Befriedigung der nothwendigsten Bedürfnisse des Leibes und Lebens, die der Einzelne sich nicht zu bieten vermag, zu unterstützen, so sind bezüglich der Hautpflege, soweit sie durch Bäder ausgeübt werden sollte, alle Bedingungen gegeben, eine Thä-

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. XII. S. 199.

tigkeit der Gemeindeverwaltungen in dieser Richtung anzuregen. Der Einzelne ist meist nicht in der Lage, im eigenen Hause regelmässige Abwaschungen des ganzen Körpers oder Vollbäder vorzunehmen. Dazu fehlt gewöhnlich das Wasser und der nöthige Raum, und selbst wenn es dem einen oder anderen Wohlhabenderen möglich ist, sich im Hause ein Bad zu verschaffen, so hat dies den grossen Nachtheil, dass meist die Wohnung darunter leidet, dass sie feucht wird. Es ist bei den in Deutschland bestehenden Wohnungsverhältnissen ausserordentlich schwierig in den Wohnhäusern selbst Badecabinete zu errichten, deren Wände und Boden nicht beständig feucht wären und welche diese Feuchtigkeit, sowie die ihrer Luft anderen Wohnräumen mittheilten. Es liegt also nicht nur direct im Interesse der Gesundheit der Individuen sondern auch im Interesse der Wohnungshygiene, wenn die Verwaltungsbehörden von Städten, Märkten, Dörfern sich entschliessen ihren Bürgern die Wohlthat öffentlicher Bäder zu gewähren.

Aber auch noch anderen Verwaltungsorganen liegt die Pflicht ob, die Pflege der Haut bei den ihnen unterstellten Personen durch Errichtung von Badeanstalten zu fördern, es sind dies jene Organe, welchen die Sorge für grössere Gruppen von Menschen, die unter besonderen zwingenden Verhältnissen zusammenleben, übertragen ist, also den Verwaltungen von Kasernen, Instituten, Gefangenanstalten u. s. w. Auf die Bedeutung der regelmässigen Douchebäder beim Militär, in Gefangenenanstalten wurde schon oben hingewiesen; es wurde erwähnt, dass die Einführung der Bäder ein Hauptmoment sei für die Lösung der Frage der Ventilation von Kasernenräumen, dass Hautkrankheiten verschwinden oder wenigstens seltener werden. Keine Kaserne, keine Gefangenenanstalt sollte daher Badeeinrichtungen entbehren, welche eine regelmässige Reinigung aller Bewohner, womöglich einmal in der Woche vorzunehmen gestatten. In Erziehungsanstalten mit Pension, ja selbst in der Volksschule sollten Bäder für ebenso wichtig erachtet werden wie die Turnsäle, denn auch hier ist wie oben angedeutet die Unreinlichkeit der Haut eine Hauptquelle für die schlechte Beschaffenheit der Luft in den Schulsälen.

In England wurde die Errichtung von Bädern bei Schulen von CARPENTER [1]) warm empfohlen, mit welchem Effecte ist nicht bekannt. Die Erfahrungen, welche man bei Untersuchung der Luft in Schulen zu machen Gelegenheit hat, drängen mit aller Entschiedenheit die Ueberzeugung auf, dass die Luft der Schulsäle meist durch

1) CARPENTER, Preventive Medicine in relation to the public Health. London 1877. p. 303.

die Hautausdünstungen der Kinder und den Geruch der Kleider in einen ganz schlechten Zustand versetzt wird, welchen selbst relativ gute Ventilationsanlagen nicht zu bewältigen vermögen, so dass man in einem Saale eine geringe Kohlensäuremenge und doch einen höchst unangenehmen Geruch der Luft vorfinden kann. Diese Thatsache ist geeignet, die maassgebenden Kreise auf die aus der Errichtung von Bädern in den Schulgebäuden sich ergebenden Vortheile hinzuweisen, durch welche nicht nur die Reinlichkeit der Kinder und der Schulräume gefördert, sondern auch der Reinlichkeitssinn des ganzen Volkes angeregt würde.

Die Berechtigung der aufgestellten Behauptung, dass es Aufgabe der Verwaltungsbehörden der Gemeinden und öffentlicher Anstalten sei, für die Mitglieder derselben Badeanstalten ins Leben zu rufen, wird wesentlich gestützt durch die Thatsache, dass bereits zahlreiche Beispiele für ein thätiges Vorgehen derselben in dieser Richtung existiren, wenn auch dasselbe sich meist lediglich auf die Errichtung von Schwimmbädern in Flussläufen oder Seen beschränkt, was natürlich als ungenügend bezeichnet werden muss.

Es erübrigt nur noch die Frage, ob dem Staate die Aufgabe zu stellen sei, im Interesse der Errichtung von Volksbädern gesetzgeberisch vorzugehen. Ausser in England [1]) und Frankreich [2]) existiren nirgends gesetzliche Vorschriften über Errichtung und Einrichtung von Badeanstalten, aber auch in jenen Ländern sind diese Gesetze nur facultativ, d. h. es ist den Gemeinden gestattet, von dem Gesetze Gebrauch zu machen. Wie die Sache in Deutschland liegt scheint es kaum angänglich in einem Badegesetze etwas Anderes auszusprechen, als eine Verpflichtung der Gemeindeverwaltungen zur Errichtung von Volksbädern, welche für Jedermann und zu jeder Jahreszeit zugänglich sein sollten. Die geringe Entwicklung des Badewesens ermöglicht noch nicht auf besondere Formen von Bädern als vorzugsweise geeignet zur Einrichtung der genannten Anstalten hinzuweisen oder specielle Vorschriften über den Betrieb derselben zu formuliren. Es kann daher vorerst noch auf ein Eingreifen von jener Seite her verzichtet werden, bis ausgedehntere Erfahrungen über Volksbäder, deren Betrieb, Nutzen und Rentabilität gesammelt sein werden.

Dagegen muss an dieser Stelle den Vereinen für öffentliche Gesundheitspflege und den ärztlichen Vereinen dringend ans Herz gelegt werden, sich mit allen zu Gebote stehenden Mitteln der Sache an-

1) ROBERTSON u. MEYER a. a. O. S. 244.

2) UFFELMANN, Darstellung des auf dem Gebiete der öffentl. Gesundheitspflege in ausserdeutschen Ländern bis jetzt Geleisteten. S. 65.

zunehmen. Die Errichtung von Volksbädern muss von dieser Seite her angeregt und in der Hand behalten werden, sollen öffentliche Bäder auch wirkliche Volksbäder werden. Vernachlässigen die ärztlichen Kreise diese ihre Aufgabe, so machen sich leicht nebensächliche Rücksichten geltend und vereiteln den angestrebten hygienischen Zweck.

Wie können und sollen nun die Verwaltungen von Gemeinden und grossen Städten den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege in Bezug auf Errichtung und Einrichtung von Volksbädern gerecht werden?

Vor Allem sind, wie dies allenthalben schon üblich ist, die natürlichen Flussläufe zur Errichtung von Bade- und Schwimmanstalten heranzuziehen. Mit Rücksicht auf die Verunreinigung des Wassers, welche wohl jeder Fluss auf seinem Wege durch eine Stadt erfährt, lege man solche Bäder, wenn möglich oberhalb des Eintrittes des Flusses in die Stadt an, wobei jedoch bei sehr grossen Städten der Umstand, dass bei zu grosser Entfernung des Bades von der Stadt den stromabwärts Wohnenden die Benützung unmöglich wird, im Auge zu behalten ist. In solchen Fällen kann die Errichtung mehrerer Schwimmanstalten, auch schwimmender Badeanstalten in Mitten einer Stadt geboten erscheinen. Je geringer der Weg, welcher nach einer Badeanstalt zurückzulegen ist, umso eher wird dieselbe benützt; muss dagegen irgend ein Verkehrsmittel, Eisenbahn, Trambahn, Omnibus u. s. w. zur Erreichung derselben benützt werden, so wird dadurch der Preis des Bades erhöht, und die Frequenz der Anstalt leidet darunter.

Dem Boden des Flussbettes ist, um Verwundungen der Füsse zu vermeiden, besondere Aufmerksamkeit zu schenken. In Flussläufen mit geringer Geschwindigkeit des Wassers lässt sich dieser Zweck durch Versenken von feinem Kies oder Sand erreichen, ebenso bei Bassins mit stagnirendem Wasser; nur muss in letzterem Falle der Sand erst gewaschen werden, damit nicht er die Ursache der Verunreinigung des Wassers wird. In Flüssen mit grosser Geschwindigkeit des Wassers sollte man künstliche Böden anbringen aus möglichst glatt gehobelten Brettern, welche höher und tiefer gestellt werden können, um den Aenderungen im Wasserstande nachgehen und Abtheilungen für Schwimmer und Nichtschwimmer abgrenzen zu können, welche alsdann deutlich durch Seile oder Balken oder vollständige Scheidewände unter Wasser getrennt werden müssen.

Besondere Eigenthümlichkeiten eines Flusses, z. B. zu geringe Wassermenge desselben, machen denselben ungeeignet zur Errich-

tung eines öffentlichen Bades, man kann sich in solchen Fällen durch Anlage eines Bassins zu helfen suchen, allerdings auf Kosten der raschen Bewegung und damit auch oft der Reinheit des Wassers. Je geringer die Geschwindigkeit des Wassers in den Bassins wird, um so mehr Gelegenheit ist gegeben, dass bei starker Benützung das Wasser verunreinigt wird. Bis zu einem gewissen Grade kann dem vorgebeugt werden dadurch, dass man das Abwaschen nach einer Einseifung im Bassin verbietet und unter einer Douche vornehmen lässt, oder es nur in der nächsten Nähe der Austrittsstelle des Wassers aus dem Bassin gestattet. Um das Wasser von mitgebrachten Stoffen zu reinigen, wendet man für die gröberen Körper Gitter an, für feinere suspendirte Bestandtheile könnten höchstens Klärbassins in Betracht kommen. Die Ankleideräume errichtet man auf einer oder beiden Seiten des Flusses. Die Frage ob man gemeinschaftliche Räume oder Einzelzellen in Anwendung bringen solle ist von untergeordnetem Interesse, dagegen von Wichtigkeit die Erhaltung der Reinlichkeit des Bodens der umgebenden Räume. Erstlich muss vermieden werden, dass vom Materiale des Bodens Partikel an den Fusssohlen hängen bleiben, wodurch die im Bade vorgenommene Reinigung der Füsse illusorisch wird; auch soll das Material nicht schlüpfrig werden, wie z. B. Holz, ebensowenig soll es die Wärme zu gut leiten und dadurch das Gefühl von Kälte erzeugen. Asphaltirung des Bodens dürfte allen diesen Missständen am besten begegnen.

Die bei allen Flussbädern und Bassinbädern vorliegende Gefahr des Ertrinkens erheischt eine beständige Beaufsichtigung der Badenden Seitens eines Badedieners oder Schwimmlehrers, welcher im Stande ist in Unglücksfällen sofort Hilfe zu leisten. Als wünschenswerth muss es bezeichnet werden, dass in Schwimmbädern Anweisungen über die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen oder drohender Gefahr an mehreren Orten angeschlagen seien, damit die Kenntniss dieser so wichtigen Manipulationen etwas weitere Verbreitung finden könne, als sie bisher gefunden.

Mit der Errichtung von Schwimmbädern in Flüssen, Seen u. s. w. ist aber den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege noch nicht Genüge gethan, da solche in Folge der klimatischen Verhältnisse Mitteleuropas nur während weniger Monate im Jahre benützt werden können. Es sind daher noch ausser den Flussbädern Badeanstalten erforderlich, welche auch während der kälteren Jahreszeit Jedermann zugänglich sind, und zwar zu einem Preise, welcher den für ein Flussbad entrichteten nur wenig oder gar nicht übersteigt.

Hierzu eignet sich am besten das System der Regenbäder, welches vor allen anderen Einrichtungen den grossen Vorzug der Billigkeit hat. Stellen sich schon die Kosten für die Erwärmung des Wassers für ein Regenbad wie erwähnt auf ein Zehntel der Kosten, welche für die Erwärmung eines Wannenbades aufzuwenden sind, so kommt noch weiter hinzu, dass auch die Einrichtungskosten viel geringer sind als die der jetzt bestehenden öffentlichen Badeanstalten mit Wannenbädern; indem eine Brausevorrichtung jedenfalls billiger ist als eine Badewanne, während alle übrigen Bestandtheile, An- und Auskleideräume, Wasserleitungen, Abwasserleitungen in beiden Fällen in gleicher Ausdehnung hergestellt werden müssen. Endlich hat die geringe erforderliche Wassermenge die weitere Consequenz, dass es möglich wird, in grossen Städten eine grössere Anzahl kleinerer Anstalten zu etabliren, unabhängig von öffentlichen Wasserläufen, indem jede Trinkwasserleitung den Bedarf an Wasser für eine solche Anstalt zu decken vermag.

Der Gebrauch des Regenbades ist nur leider noch sehr wenig populär, und ist dies ein Nachtheil, worunter Anstalten der bezeichneten Art vielleicht anfänglich zu leiden haben werden, doch steht zu erwarten, dass diese Art von Bädern, soferne ihr Preis sehr niedrig gehalten wird, soferne mit dem Wasser nicht zu sehr gegeizt und ein wenig Comfort in den Baderäumen geboten wird, alsbald die Gunst des grossen Publikums gewinnen werden.

Wir denken uns für kleinere Städte eine, für grössere mehrere Badeanstalten ähnlich wie sie im Grundrisse in Fig. 1, 2 u. 3 (S. 409) skizzirt wurden nothwendig. Besonders sind es die Anordnungen, Fig. 2 u. 3 welche sehr geeignet erscheinen als Volksbäder dienen zu können, da hier ähnlich wie in Schwimmbädern ein Verkehr der Badenden miteinander in dem zwischen Ankleide- und Badecabinen gelegenen Gange möglich ist, während in Fig. 1 je nach der architectonischen Ausführung eine an Gefängnisse erinnernde Construction einen abstossenden Eindruck hervorbringen kann. Man sollte überhaupt, um solche Anstalten populär zu machen, denselben einen freundlichen, anheimelnden Charakter verleihen, wozu in erster Linie Reinlichkeit und helle Beleuchtung (z. B. Oberlichter) beizutragen vermögen.

Selbstverständlich müssten die oben skizzirten Projecte durch mehrere Annexe erweitert werden, es bedarf bei einem Volksbade noch anderer Räume, als der eigentlichen Baderäume z. B. Verwaltungszimmer, Trockenraum für Wäsche u. s. w. Von hygienischer Bedeutung ist nur die Errichtung eines Wartezimmers; nicht so fast

r den Aufenthalt vor dem Bade sondern hauptsächlich für den nach m Bade. Die meisten Menschen, für Erkältungskrankheiten dispo- rt, würden sich solche zuziehen, wären sie gezwungen sofort nach m Verlassen des Bades ins Freie zu treten, besonders im Winter. r Warteraum in einer Badeanstalt sollte daher gross genug sein, e Anzahl Menschen längere Zeit (1 Stunde) zu beherbergen, und diesem Zwecke mit Tischen und Bänken, allenfalls einem Büffet, sehen sein. Selbstredend müssen alle Räume gut erwärmbar sein.

Jedem Badenden ist zum Entkleiden eine Cabine zu gewähren, lche von den anderen durch feste Wände oder Vorhänge zu tren- ı ist.

Die Reinlichkeit der Baderäume, eine der wichtigsten Anforde- gen an alle öffentlichen Badeanstalten wird im vorliegenden Falle leichtesten erreicht. Die Wände der eigentlichen Badecabinen men aus nicht porösem Materiale (Eisen, Schieferplatten u. s. w.) gestellt und desshalb leicht gereinigt werden. Der Boden wird n erhalten dadurch, dass man ihm ein Gefälle gibt, welches das sser nach einer Rinne hin abfliessen lässt, durch welche es nach em Flusse oder Kanale gelangt. Sind die Badecabinen von den kleidecabineten durch einen gemeinschaftlichen Gang getrennt, so pfiehlt es sich im Interesse der Reinlichkeit des Bodens dieses nges die Ankleidecabinete von zwei Seiten zugänglich zu machen; eine Thüre dient zum Betreten und Verlassen der Cabine vor p. nach dem Bade, durch die gegenüberliegende Thüre begibt man h zur Douche.

Erst in zweiter Linie eignen sich die Vollbäder für öffentliche deanstalten mit dem Charakter von Volksbädern. Die Preise des zelbades müssen zu hoch gestellt werden, wegen der grossen zu wärmenden Wassermasse, wegen des Mehrbedarfs an Bedienung, r grösseren Anlagekosten u. s. w. Nur in einem Falle ist es mög- h, auch billige Wannenbäder zu geben, wenn Gelegenheit vor- nden ist, das Abwasser von Dampfmaschinen grösserer Fabriken, lches in vielen Fällen mit sehr hoher Temperatur, welche nicht iter ausgenützt wird, abgeht, weiter auszunützen. Es empfiehlt h allerdings nicht zur directen Verwendung als Badewasser, son- rn viel besser überträgt man seine Wärme auf reines kaltes Was- r, indem man es durch Röhrensysteme fliessen lässt, welche von sserem umgeben sind.

Auch die Verbindung eines öffentlichen Luxusbades, mit allen nirten Badeeinrichtungen, mit einem Volksbade kann durch ge- nete Vertheilung der Preise auf die einzelnen Arten von Bädern

die Gewährung billiger Bäder ermöglichen, wie es schon an mehreren Orten thatsächlich geschieht.

Auch in den Anstalten mit Wannenbädern ist grösste Reinlichkeit unerlässlich, sie erfordert aber mehr Arbeit als in Anstalten mit Regenbädern erforderlich ist. Nach dem Abflusse des Badewassers bleibt, besonders wenn Seife benutzt worden war, Schmutz an den Wänden der Wanne zurück, der nun erst mechanisch entfernt werden muss, bevor dieselbe wieder zum Baden verwendet werden kann.

Eine besondere Schwierigkeit erwächst den Anstalten mit Wannenbädern aus der Feuchtigkeit der Luft, da die kleinen Zimmer viel schwieriger zu ventiliren sind, als beispielsweise ein grosser Saal, in welchem eine Anzahl von Regendouchen untergebracht ist. Die beständig mit Wasserdampf gesättigte Luft gibt denselben leicht in flüssiger Form an die kälteren Wände ab, und diese bleiben feucht. Die Badezellen haben meist einen dumpfen modrigen Geruch, welcher den Aufenthalt darin zu einem ungemüthlichen macht. Nur ausgiebige Ventilation, welche bekanntlich um so schwieriger auszuführen ist, je kleiner der zu ventilirende Raum ist, vermag einigermaassen die Badezimmer trocken zu halten.

Somit erübrigt nur noch mit wenig Worten der erwärmten Schwimmbassins zu gedenken, denen unter den besprochenen Arten von Winterbädern erst der dritte Platz einzuräumen ist; bei ihnen wird sich immer das Dilemma ergeben, dass einerseits durch häufige Erneuerung des Wassers der Preis des Bades hinaufgetrieben wird, andererseits bei seltener Erneuerung die Reinheit des Badewassers darunter leidet. Zum Baden gehört reines klares Wasser, unreines Wasser verdirbt den Genuss. Im Interesse der Reinheit des Wassers muss die Reinigung des Körpers mittelst Seife von den erwärmten Schwimmbassins vollständig ferngehalten werden; dies erfordert aber wieder eigene Reinigungsbäder, welche wieder die Anlage vertheuern und den Preis der Bäder noch höher hinaufschrauben.

Das Schwimmen, dessen Ausübung zu ermöglichen der Hauptzweck aller bisher angelegter erwärmter Bassins war, ist wie oben auseinandergesetzt eine nützliche Uebung des Körpers; da jedoch solche Uebungen, noch dazu systematischer auf andere Weise in Turnschulen, Turnvereinen u. s. w. vorgenommen werden können, so ist nicht recht ersichtlich, warum gerade die theuerste, und obendrein nicht einmal die beste Form von Bädern für Volksbäder in Vorschlag gebracht wird, wie es z. B. seitens der Referenten des

utschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in Stuttgart[1]) schah, deren erste These lautet:

„Oeffentliche gedeckte Volksbadeanstalten in Städten oder Stadtzirken über 25 000 Einwohner erfordern unabweislich Schwimmllen zum continuirlichen Gebrauche für jeden Tag des Jahres."

Dieses Postulat ist entschieden zu hoch, ja es steht zu befürchn, dass alsdann die Volksbäder wieder nur Bäder der wohlhabenn Klassen werden, wie sie es jetzt in den meisten Fällen schon nd, während der weniger Bemittelte ausgeschlossen bleibt.

Nur in dem einen Falle, dessen eben Erwähnung geschehen, weler aber wohl selten zutrifft, ist es vielleicht möglich, Schwimmssins für Volksbäder zu errichten, wenn nämlich das Condensationsusser von Dampfmaschinen in reichlichem Maasse zu Gebote steht, e z. B. in Paris[2]), wo permanente Schwimmbassins auf solche Weise rgestellt und erhalten werden. Der Preis für ein Bad beträgt dort Cent., während der zu entrichtende Betrag für Benützung des erirmten Schwimmbassins nach ROBERTSON und MEYER nicht unter Pf. heruntergeht.

Schliesslich erfordert noch die Behandlung der Badewäsche, elche an das Publikum in den öffentlichen Bädern verliehen wird, nige Beachtung. Die Wäsche muss selbstverständlich nach jedesaligem Gebrauche gereinigt und getrocknet werden, bevor sie wier zur Verwendung gelangen kann; bei jeder Benützung derselben eiben Epidermisschuppen, woran auch Infectionsstoffe von Hautankheiten haften können, ferner Seifenschaum, Staub vom Fussoden u. s. w. daran hängen, welche durch Seife und mechanische earbeitung wieder möglichst zu entfernen sind. Wesentlich kann iese Reinigung durch die Anwendung von Dampf unterstützt weren, wozu in den meisten Badeanstalten die Gelegenheit gegeben ein dürfte.

Es wurde bei den vorausgehenden Erörterungen vor Allem dem ysteme der Regenbäder das Wort geredet, indem dieselben abgeehen davon, dass sie ihren Zweck, Reinigung des Körpers und Abirtung der Haut, vollkommen zu erfüllen im Stande sind wegen er Billigkeit der Anlage und des Betriebes als besonders geeignet scheinen für die Verwendung zu Volksbädern nicht nur in grossen ädten sondern auch in kleinen Landgemeinden und öffentlichen nstalten. Möglichst billige Bäder müssen dem Publikum dargeboten

1) Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 1880. S. 260.

2) NAPIAS et MARTIN, L'étude et les progrès de l'hygiène en France 1878 1882. p. 167.

werden, wenn man dasselbe zu dem als wünschenswerth bezeichneten regelmässigen Gebrauche von Bädern erziehen, und auch die minder bemittelten Volksklassen an der Wohlthat der Volksbäder participiren lassen will. Es soll damit durchaus nicht gesagt sein, dass ausschliesslich Bäder der einfachsten Art zu errichten Aufgabe der betreffenden Organe sei; besonders in grossen Städten, wo die Unterschiede zwischen Reich und Arm mehr weniger accentuirt hervortreten, wird es angezeigt sein, auch den bemittelten Kreisen Rechnung zu tragen und durch Abstufungen in Bäder I. und II. Klasse oder dreier Klassen auch dem Wohlhabenden ein verhältnissmässig billiges Bad zu verschaffen; gerade die Verbindung feinerer und einfacherer Bäder kann unter Umständen, wie schon angeführt, die Fixirung möglichst niedriger Preise für die letzteren ermöglichen und somit ein Volksbad auch zu einem regelrechten ökonomischen Unternehmen gestalten.

Wenn im Vorausgehenden nur der einfachsten Formen von Bädern gedacht wurde, und Dampfbäder, römisch-irische und türkische Bäder, wie man sie zumeist in allen öffentlichen Badeanstalten in Städten trifft, ausser Betracht blieben, so geschah dies einmal desshalb, weil diese letzteren in dem Kapitel Kleidung und Hautpflege schon eingehend geschildert wurden, und zweitens desswegen, weil dieselben mehr als Luxusbäder zu betrachten sind, und in diesem Kapitel der Schwerpunkt auf die Verallgemeinerung einfacher, Jedem zugänglicher Bäder gelegt wurde. Nicht die Verfeinerung der Badeprocedur, sondern deren Popularisirung ist ein Ziel der öffentlichen Gesundheitspflege; indem sie demselben entgegensteuert, arbeitet sie nicht nur an der Verbesserung des Gesundheitszustandes der Menschen sondern zugleich an der Förderung der gesammten Cultur. Derjenige, welcher seinen Körper rein erhält, wird ein Gleiches auch mit seinen Kleidern und seiner Wohnung, kurz mit seiner ganzen Umgebung thun, und steht somit von der Errichtung von Volksbädern auch indirect eine Hebung des Reinlichkeitssinnes überhaupt, und damit ein weiterer Fortschritt in der Cultur unserer Zeit zu erwarten.

DIE VERKEHRSMITTEL

VON

A. J. KUNKEL.

EINLEITUNG.

Die öffentliche Gesundheitspflege, so jung sie auch als aner-nte Wissenschaft ist, hat doch schon die Grösse und den Umfang r Aufgabe mit der vollen Strenge des gereiften Pflichtbewusst-s erfasst. Ihre Fürsorge umgibt den Menschen zu allen Zeiten in allen Lagen seines vielgestaltigen Treibens.

Dass darnach die Mittel des öffentlichen Verkehrs ein Gegen-d unseres sorgfältigen Studiums sein müssen, erscheint bei der ittelbaren Gefahr für Leib und Leben, die mit dem Reisen ver-len ist, selbstverständlich. Indess ist hier allererst eine scharfe renzung unserer Aufgabe nothwendig. Eine kurze Ueberlegung t schon, dass beispielsweise die Ausmessung der Fahrgeschwin-eit eines Eisenbahnzuges oder der Stärke einer Schiffswand — es Dinge, die ganz unmittelbar auf das Leben des Reisenden allergrössten Einfluss haben — nicht Aufgabe der Gesundheits-e sind. Diese — es ist die directere Art von Sorge, fällt und gar den Technikern und Verwaltungsbehörden zu. Es ist gesagt Alles, was die persönliche Sicherheit des Reisenden an-, Sache der Verwaltungsbehörden: nur die indirecten Bedro-en des Lebens durch Erkrankung, durch schädliche Verände-der zum Leben nothwendigen Bedingungen unterliegt der Auf-des Arztes. Eine hygienische Discussion der Verkehrsmittel also wesentlich dieselben Dinge zu besprechen und dieselben erungen aufzustellen haben, wie sie für den gewöhnlichen Auf-altsort der Menschen gelten, nur modificirt durch die ganz be-eren Veranstaltungen des Verkehrs.

Für eine vollständige Lösung unserer Aufgabe müssen wir eine eilung der Verkehrsmittel versuchen. Wir können dieselben scheiden in immobile (Strassen) und in mobile (Wagen der hiedensten Art, Schiffe).

I. Strassen. Die Strassen der Städte, die von grosser Bedeu-für deren allgemeine Salubrität sind, gehören in ein anderes

Kapitel: Anlage der Ortschaften. Bei den Landstrassen fällt e ökonomischen Rücksichten von selbst fort, die subtilsten hy schen Anforderungen zu stellen. Was Technik und Hygiene langen, fällt im Grossen und Ganzen auch zusammen. Trocke Freiheit von Staub, glatte Oberfläche, Härte bei einer gew Elasticität sind die Anforderungen, die man im Allgemeinen s muss. Unsere Staatsstrassen sind im Grossen und Ganzen in g Zustande.

II. Zwischen Wagen und Schiffen besteht ein wesentl Unterschied darin, dass die ersteren meist nur zu kurz dauer Aufenthalt bestimmt sind, während der Aufenthalt auf Schiffe continuirlich durch Wochen dauert. Dies, sowie die ganz vers dene Bauart, verlangt eine gesonderte Besprechung.

Unter den Wagen stehen nach der Häufigkeit des Gebra die Eisenbahnwagen weitaus oben an. Wir behandeln deshalb führlich nur den Eisenbahntransport.

I. Die Eisenbahnen.

a) Art der Beförderung, Subsellien. Die Bequemlic und das Wohlbefinden der Reisenden verlangt eine möglichst ru gleichmässige Bewegung: besonders die kurzen seitlichen Rucke auf die Dauer (besonders bei Krankentransporten) ausserorde belästigend. Die neueren Wagen kommen dieser Forderung s viel vollkommener nach als die der älteren Construction. Es g dazu ein bestimmtes, hohes Gewicht des Wagens, mittlere St der Federn, solide Construction der Achsenlager u. s. w., Güte Schienen, alles Fragen, deren Lösung der Technik obliegt.

Die gewöhnliche Beförderung geschieht in sitzender Stell die unter Beachtung aller Rücksichten als die zweckmässigste er werden muss. Viele deutsche Eisenbahnverwaltungen führen vierte Wagenklasse, in welcher die Beförderung in stehender S lung die Regel ist. Für grosse Strecken sollte, wenn irgend th lich, den Passagieren die Bequemlichkeit des Sitzens gewährt wer weil langes Stehen, besonders für schlecht genährte Individuen aus ordentlich ermüdend, geradezu gesundheitsschädlich ist. Einzel Muskelgruppen werden durch die dauernde Contraction überm angestrengt, der Kreislauf ist durch die Schwere und den Au der Muskelbewegungen behindert: es entsteht unregelmässige Bl vertheilung, theilweise Anämie der oberen Körpertheile und alle d anderen Folgezustände solcher Circulationsunregelmässigkeiten.

Im Winter, wo entweder schlecht geheizt oder wenigstens die Wärmevertheilung ungünstig ist (in der Höhe warme, am Boden kalte Luft) kann der Aufenthalt in solchen Wagen recht beklagenswerthe Zustände herbeiführen. — Bei der Beförderung der Soldaten im Kriegsfall durch Gepäckwagen sind immer Bänke eingestellt und zugleich nur eine Besetzung des Raumes vorgesehen, wie sie in den Wagen der III. Klasse vorgeschrieben ist.

Die Subsellien, die in den Wagen neuerer Construction eingeführt sind, haben im Allgemeinen eine so zweckmässige Form, wie sie unter Berücksichtigung der ausgedehnten Aufgaben, denen doch aus ökonomischen Gründen entsprochen werden muss, nur verlangt werden kann. Die Form ist zu bekannt, als dass wir sie hier zu besprechen brauchten.

b) Luftcubus, Dichtigkeit der Besetzung, Ventilation. Diese drei Beziehungen werden am besten zusammen besprochen.

Ein amerikanischer Personenwagen des sogenannten Intercommunicationssystems (Thüren an den Stirnseiten, Gang mitten durch die Länge des Wagens) hat einen Inhalt von etwa 34 Cubikmeter. Für Subsellien gehen ab gegen 1,5 Cubikmeter, bei maximaler Besetzung ist der Wagen auf 40 Personen berechnet. Rechnet man den Inhalt eines Menschen (mit Kleidern) zu 0,08 Cubikmeter, so ergibt sich ein Gesammtabzug von 1,5 + 3,2 Cubikmeter. Es bleiben also etwa 29 Cubikmeter Luftraum bei voller Besetzung: für eine Person nicht ganz 3/4 Cubikmeter Respirationsraum.

Ein gewöhnliches Coupé III. Klasse (der neueren, höher gebauten Wagen) hat ein rohes Volumen von etwa 6,7 Cubikmeter. Nach den nothwendigen Abzügen resultirt bei maximaler Besetzung mit 10 Personen[1]) ein Luftraum von 5,6 Cubikmeter, also für eine Person etwa 0,56 Cubikmeter. Bei älteren, niedriger gebauten Wagen beträgt der gleiche Raum gegen 0,52 Cubikmeter.

In den meist etwas breiteren Coupés II. Klasse ist der Bruttoraum 7,6 Cubikmeter. Subsellien und 8 Insassen (als maximale Besetzung) nehmen gegen 1,6 Cubikmeter weg. Der Athmungsraum ist also pro Kopf etwa 3/4 Cubikmeter.

Die Coupés I. Klasse, die gleich gebaut sind, aber nur mit 6 Personen besetzt werden, gewähren dem Einzelnen einen Respirationsraum von ungefähr 1 Cubikmeter.

---

1) Erst jüngst wurde gemeldet, dass neue Wagen 3. Klasse der Berlin-Potsdamer Eisenbahn nur auf 8 Personen für 1 Coupé berechnet seien, gewiss eine dankenswerthe Neuerung.

Diese wenigen Zahlen (die an Wagen der bayrischen bahn gewonnen sind) genügen als Beispiele. Kleine Abweic bei etwas geänderter Construction sind für die nachfolgend cussion nicht von Belang.

Die dem Einzelnen hiernach gebotene Luftmenge ist ver mit den Anforderungen, die nach sorgfältigen Untersuchun einen gesunden Aufenthaltsort des Menschen gestellt werden — enorm klein und an sich schon, streng genommen, eine h sche Schädlichkeit.

Wir wollen dies an einer einfachen Ueberschlagsrechnung ent — Bei mittlerer Besetzung des Coupés sei einem Manne ein L von 1 Cubikmeter geboten. Beim Eintritt ins Coupé habe die I Zusammensetzung der freien Atmosphäre, enthalte also 0,4 Rau Kohlensäure auf 1000 Raumtheile Luft oder 0,4 Liter auf 1 Cubi Ein Erwachsener exspirirt in einer Stunde etwa 22,6 Liter Kohle am Ende der Stunde sind also bei Ausschluss aller Ventilation 2 Kohlensäure vorhanden; der relative Gehalt ist von 0,4 auf 23 p gestiegen. — Ein solcher Kohlensäuregehalt wäre an sich sch Schädlichkeit. Nun ist aber das, was eine durch menschliche ration veränderte Luft bald für die weitere Athmung unbrauchbar nicht allein und nicht einmal vorwiegend der Kohlensäuregehal schiedene, flüchtige, meist übel riechende organische Stoffe, die in ner Menge nur vorkommen, dass die chemische Analyse sie bishe näher erkennen konnte, zeigen dem uns von der Natur mitgeg Reagens, dem Geruchsorgan, viel früher schon als die Beschwerd Athmung durch die Kohlensäureanhäufung eintritt, die Luftverd an, und unser Allgemeinbefinden reagirt auch auf diese Verderbn dem Gefühle der Unbehaglichkeit. Wenn wir nun auch diese reinigungsstoffe noch nicht genauer kennen, so haben wir doch Kohlensäuregehalt einer Luft, insoweit derselbe nur von mens Ausathmung herrührt, ein einfaches und leicht zu handhabendes womit wir die Luftverderbniss überhaupt messen. Auf Grund tiger Untersuchungen hat PETTENKOFER die allgemein angenommen aufgestellt, dass in grösseren Wohnräumen die Luft einen beha wohlthuenden Eindruck macht, wenn der Kohlensäuregehalt 0,7 pr nicht übersteigt, dass 1 p. m. als die obere zulässige Grenze gi deren Ueberschreiten die Luft als schlecht und für einen best Aufenthalt als unbrauchbar zu bezeichnen ist.

In einer eingehenden Experimentaluntersuchung haben C. LA G. WOLFFHÜGEL [1]) die Ventilationsfrage speciell an Eisenbahnwag dirt. Dabei stellte sich das eine interessante Ergebniss heraus, Coupés die Luft noch als gut bezeichnet wurde, wenn der Kohle gehalt das oben als zulässig bezeichnete Maximum weit übersc Eine Luft mit 3,2 p. m. CO_2 wurde noch als annehmbar, eine

1) Zeitschrift für Biologie. XII. S. 562 ff.

2) Wir werden weiter unten die Gründe hierfür theilweise berühren.

; 1,5 p. m. allgemein als gut bezeichnet. Diese Beobachtung wurde derholt gemacht, und darum von L. und W. die Regel aufgestellt, s Luft in Eisenbahnwagen noch als gut bezeichnet werden kann, nn der Kohlensäuregehalt nicht mehr als 1 p. m. beträgt, und dass Luft noch sanitär für zulässig erklärt werden kann, wenn der Grenzrth von 1,5 p. m. nicht überschritten wird.

Daraus können wir nun den sogenannten Ventilationsbedarf berech-. Es ist dies dasjenige Luftquantum, das pro Kopf und Zeiteinheit Stunde — frisch zugeführt werden muss, damit der CO_2gehalt nicht r die angenommene Grenzzahl hinausgehe. Nennen wir dieses Luftntum (in Cubikmeter ausgedrückt) n, so ist die Kohlensäuremenge, dieses Luftquantum schon enthält, 0,0004 n; dazu kommen 22,6 Liter pirirte Kohlensäure, die Gesammtkohlensäuremenge ist also 0,0226 + 004 n. Nehmen wir 1 p. m. als die zulässige Grenze an, so entsteht Proportion 1000 : 1 = n : (0,0226 + 0,0004 n), woraus n = 38 Cubikter wird. Für 1,5 als Grenzwerth wird n = 21 Cubikmeter, d. h. es sen pro Stunde für den Kopf 38, beziehentlich 21 Cubikmeter frische ft zugeführt werden, damit der Kohlensäuregehalt 1, beziehentlich 1,5 Mille nicht übersteige.

Nun ist es in der Ventilationstechnik eine allgmein angenommene gel, dass in einem bewohnten Raume die Luft nur dreimal in der nde vollständig erneuert werden dürfe, weil sonst durch Luftzug, unichmässige Erwärmung u. s. w. das Allgemeinbefinden gestört wird. wir aber nur 1 Cubikmeter als Luftcubus für eine Person gefunden en, und im Minimum nach unseren Aufstellungen 21 Cubikmeter als tilationsbedarf, so müsste 21 Mal in der Stunde die Luft erneuert rden: da aber dies nicht sein soll, so müsste von Anfang an jeder rson ein Luftcubus von 7 Cubikmeter zugestanden werden, eine Forung, der knapp entsprochen ist, wenn jedes Coupé mit einer Person r besetzt würde.

Diese Deduction soll nur zeigen, dass wir vom Standpunkte der giene unsere Anforderungen an die Zusammensetzung der Wagenluft f das eben zulässige Maass herunterschrauben müssen, wollen wir in n Rathe, der über das gerade behandelte Capitel zu entscheiden hat, z und Stimme uns bewahren. Der möglichst rasche und billige Transrt grosser Menschenmengen wird so gebieterisch durch die Anfordegen des heutigen Verkehrs verlangt, dass das Zusammenpacken der nschen in den engen Coupés eine Bedingung für die Massenbeförderg überhaupt ist. Betreffs der Grösse der Coupés und der Dichtigkeit r Besetzung werden die Verwaltungsbehörden aus öconomischen Grüna uns kaum nennenswerthe Concessionen machen. Wir müssen also n maximalen zulässigen CO_2gehalt vielleicht noch höher, als oben angeben, auf 2 ‰ und noch darüber ansetzen und vor Allem eine viel gere Lufterneuerung als eine dreimalige pro Stunde zugeben, wenn r dadurch erlangen, dass durch Einrichtung wirksamer Ventilationsrichtungen diese Forderungen auch wirklich erfüllt werden. Die Verltungsbehörden kommen jetzt gerne Vorschlägen, die von hygienischer ite gemacht werden, entgegen. Es ist die Instruction erlassen, die isenden möglichst gleichmässig in den Coupés zu vertheilen, solche

Reisende, die grössere Strecken zurücklegen, nicht zu dicht zusammenzusetzen und dergleichen. Auch für die Ventilationsfrage der Eisenbahnwagen hat das deutsche Reichseisenbahnamt im Jahre 1876 sein Interesse ausgesprochen.

Für Ventilation der Eisenbahnwagen sind eine grosse Zahl von Vorschlägen gemacht und auch ausgeführt. Wir können nur die Principien all der vielen Systeme hier übersichtlich zusammenstellen.

Die freiwillige Ventilation kann bei Eisenbahnwagen sehr viel leisten, weil die Bedingungen dafür ausserordentlich günstig sind. Einmal ist die Luft, die eintritt, wirklich die reine Luft der äusseren freien Atmosphäre. Vielleicht ist das der Hauptgrund dafür, dass ein höherer Kohlensäuregehalt der Wagenluft sich viel weniger als Luftverderbniss fühlbar macht, wie dies in unseren Wohnräumen der Fall ist. In diese letzteren wird ja eine Luft eingesaugt, die an Küchen, Vorrathskammern, Aborten, Kellern vorübergezogen ist, die zum Theil aus einem durch alle möglichen Schädlichkeiten verpesteten Untergrunde, von unreinen Strassen u. s. w. stammt. Etwas Staub oder Rauch, der in einen Eisenbahnwagen tritt, ist bei aller Unbequemlichkeit doch eine geringe sanitäre Schädlichkeit verglichen mit den gerade erwähnten Verunreinigungen.

Die treibenden Kräfte, welche die freiwillige Lufterneuerung in den Eisenbahnwagen besorgen, sind die Temperaturdifferenz und der grosse Geschwindigkeitsunterschied zwischen innerer und äusserer Luft. Allermeist (und gerade im Winter, wo die ausgiebigste Lufterneuerung, durch offene Fenster ausgeschlossen ist) wird die Luft im Innern des Wagens wärmer sein als im Freien. Durch alle natürlichen und künstlich angebrachten Oeffnungen strömt in der Höhe Luft ab, die durch reine, von unten zuströmende ersetzt wird. Am ausgiebigsten wirkt aber die grosse Fahrgeschwindigkeit. Es wird dadurch an der vorderen Stirnseite des Wagens eine Pressung der Luft erzeugt, wodurch zu allen Fugen und Ritzen neue Luft eingetrieben wird, während an der hinteren Schmalseite durch Verdünnung Luft ausgesaugt wird. Auch an den Seitenflächen des Wagens wird bei Windstille, weil ja die äussere Luft gegen die des Wagens immer zurückbleibt, eine Luftverdünnung und dadurch Ansaugung statt finden. Ist die äussere Luft bewegt und trifft (wie dies meist der Fall sein muss) den Wagen schräg, so wird sie auf der einen Seite pressend, auf der anderen Seite saugend wirken. Die ausgiebigste Lufterneuerung findet durch offene Fenster und Thüren statt: im Sommer ist ja allermeist ein Fenster zum Theil geöffnet. Man fühlt sehr wohl, besonders im Sommer, wenn der Zug eine Zeit

lang stille hält, durch ein allgemeines Unbehagen die eintretende Luftverderbniss, welche der theilweise Ausfall der freiwilligen Ventilation verursacht. Selbst wo keine besonderen Einrichtungen für Lüftung angebracht sind, ist doch meistens in den Wagen die Luft wenigstens erträglich. Man hat nie beim Einsteigen in selbst überfüllte Coupés das bedrückende Gefühl, wie z. B. beim Betreten von Concertsälen, Ballsälen, Schlafzimmern und ähnlichen Räumen.[1]) Dass indess die freiwillige Ventilation unter ungünstigen Verhältnissen lange nicht ausreicht, selbst bei mittlerer Besetzung, haben besondere Versuche (Kohlensäurebestimmungen) gezeigt (von Derschau, Lang und Wolffhügel). Besondere Ventilationseinrichtungen sind nun aber ausserordentlich leicht und ohne grossen Aufwand anzubringen, so dass dadurch Eisenbahnwägen zu gut ventilirten Räumen umgewandelt werden können. Da das deutsche Reichseisenbahnamt auch für diese Frage in umsichtiger Weise sich interessirt, so wird die allgemeine Einführung erprobter Vorrichtungen nur mehr eine Frage kurzer Zeit sein.

Ventilationseinrichtungen für Eisenbahnwagen.[2]) Besonderer Motoren zum Auspumpen oder zum Eintreiben von Luft bedarf es bei den Eisenbahnen nicht. Durch die Arbeit der Locomotive erlangen die Wagen eine so grosse lebendige Kraft, dass davon sehr bequem ein kleiner Theil für die Luftförderung in den Waggons benutzt werden kann. Alle Ventilationssysteme sind darauf gegründet. Für die Darstellung theilen wir dieselben in:

α) einfache Oeffnungen (die nach Umständen aspiratorisch und pulsatorisch wirken);

β) rein aspiratorische; γ) rein pressorische Vorrichtungen.

Ad α) Die einfachste, fast an allen Personenwagen angebrachte Einrichtung sind die sogenannten Luftschieber, d. i. eine horizontale Reihe kleiner Oeffnungen über den Fenstern, die durch einen Schieber theilweise oder ganz verschliessbar sind. An der Aussenseite des Wagens sind einige nach abwärts geneigte Jalousien (Register) angebracht zur

1) Einen Missstand unserer deutschen Eisenbahnen erwähne ich nur in der Anmerkung, weil bei uns die Majorität des reisenden Publikums denselben wünscht, eine Abhilfe aber vom Publikum selbst am besten ausgehen könnte. Während nämlich in Amerika und in England die Rauchcoupés die Ausnahme sind, ist bei uns das Umgekehrte der Fall. Gerade in den niedrigen Wagenklassen, wo man nicht immer die besten Tabaksorten diesem Götzen opfert, werden Frauen und Kinder oft empfindlich dadurch gequält. Wir glauben nicht, dass die Zahl der Reisenden abnähme, wenn unsere Eisenbahnverwaltungen das Beispiel der Amerikaner nachahmten.

2) Wir können hier nur die Principien anführen. Eine vollständige Zusammenstellung findet sich bei Lang und Wolffhügel. Zeitschr. f. Biol. XII. S. 632 bis 641 resp. 684. — Ergänzungen in Roth und Lex Bd. III. S. 624 u. 626.

Abhaltung von Staub und Regen. — Man hat diese Löcher in einer verticalen Reihe angeordnet: auf amerikanischen Bahnen ist dies eingeführt und ein einziges bewegliches Register zum Schutze angebracht, das sich nach der Wind- und Fahrrichtung einstellen soll. Die über die Jalousien weggleitende Luft soll saugend wirken. — Erweitert ist diese Einrichtung bei der Dachfirstventilation, den sogenannten Dachreitern. Dem Wagen ist ein besonderer Kasten mit seitlichen Fenstern aufgesetzt, der zugleich Oberlicht liefert. Bald läuft der Dachreiter durch die ganze Länge des Wagens, bald ist er in einzelne Abschnitte (Dachlaternen) zertheilt. Die Längsseiten des Dachreiters tragen Oeffnungen mit horizontal liegenden Registern. Klappenvorrichtungen gestatten den theilweisen oder gänzlichen Verschluss. Gegen Russ und Regen sind Drahtnetze und Tücher vorgeschlagen. — Die directe Beobachtung hat gezeigt, dass diese Oeffnungen durchaus nicht nur saugend wirken, wie man bei der Anlegung das dachte. Bald wird Luft eingetrieben, bald ausgesaugt. Die beiden Wagenseiten wechseln mit dieser Wirkung ab. Die Geschwindigkeit der durchströmenden Luft schwankt zwischen weiten Grenzen.

Ad β) Die saugenden Vorrichtungen beruhen meist auf dem so vielfach benutzten Princip, dass ein rasch bewegter Flüssigkeitsstrom, der unter günstigen Bedingungen an einem ruhenden Flüssigkeitscontinuum vorbeigeführt wird, von letzterem Theilchen mit sich reisst: es wird also auch die zweite Flüssigkeitsmenge in eine continuirliche, mit der ersteren gleichsinnige Bewegung versetzt. WOLPERT hat dieses Princip in die Ventilationstechnik eingeführt; die Apparate führen den Namen WOLPERT-Sauger. In der einfachsten Form bestehen sie aus einer senkrecht von der Wagendecke ins Freie führenden Röhre, die aussen ein horizontal abgebogenes, mit der Oeffnung von der Fahrrichtung abgekehrtes Knie trägt. Um für jede Fahrrichtung den Apparat stabil einzurichten, ist die aus dem Wagen senkrecht aufsteigende Röhre oben conisch verengert, so dass die freie quere Oeffnung mit den Stirnseiten des Wagens parallel läuft. Der Conus ist in eine horizontale Röhre eingeschlossen, durch den die äussere rasch bewegte Luft streicht und dabei saugend wirkt. Noch viele andere Formen sind diesem Sauger gegeben. (Vielleicht ist die einfachste Knieform, die beweglich eingerichtet, durch einen Verschluss feststellbar, von dem Bremserpersonal nach der Fahrrichtung eingestellt würde, die beste.) Es sind Rosetten an der inneren dem Publikum zugänglichen Oeffnung zur Verstellung des Querschnittes angegeben. Dieselben werden, weil sie die Ausnutzung der vollständigen Wirkung beschränken, verworfen. Immerhin sollten Vorrichtungen da sein, die den vollständigen Verschluss der Sauger gestatten. — Apparate, die saugend wirken sollen, und nach anderen Principien construirt sind, leisten nach beiläufigen Proben weniger als die WOLPERT-Sauger, sind theurer im Ankauf, verwickelter in der Construction und darum weniger sicher in ihren Leistungen. (So ist angegeben ein Windrad, das an einer senkrechten Axe sitzt, selbst also horizontal in der äusseren Luft liegt. Am unteren Ende derselben Axe, in einer Röhre, die in den Wagen führt, sitzt eine Archimedische Schraube, die die Luft aus dem Wagen herausheben soll, wenn beim Fahren das Windrad sich dreht.) Die Erwärmung der Luft durch die Decklampen wird zum Mitsaugen von Luft benutzt.

Eine wirksame Ventilationsart ist endlich mit besonderen Heizvorrichtungen verbunden. Da wo Mantelöfen aufgestellt werden, wird die dem Mantelraum beständig zugeführte Luft durch eine besondere Röhre aus dem Freien genommen. Ueber diese combinirten Einrichtungen wird später noch Einiges gesagt.

Ad γ) Die pulsatorischen Einrichtungen beruhen alle darauf, dass knieförmige Röhren, deren senkrecht abwärts führender Theil in den Wagen mündet, mit der freien äusseren Oeffnung der Fahrrichtung zugekehrt sind. Es sind also verkehrte WOLPERT-Sauger, von denen, wenn der Wagen bewegt ist, Luft eingeschöpft wird. Man hat dieselben feststehend (stabiler Luftfang) und beweglich construirt (so dass sie sich mit der Fahr- und Windrichtung von selbst einstellen). Der feststehende Windpresser von R. SCHMIDT besteht aus Blechtrichtern, die so in einander befestigt sind, dass sie hinlänglich Raum für den Luftdurchtritt zwischen sich lassen. Sie stehen aufrecht auf der Decke des Wagens; die Coni ragen in die äussere Luft und wirken bei jeder Fahr- und Windrichtung als Luftschöpfer. Eine andere von R. SCHMIDT angegebene Form ist der feststehende Luftschöpfer: eine ⊥förmige Röhre, unter dem Wagen angebracht, enthält eine bewegliche Blechzunge, die immer nach der Fahrrichtung durch die bewegte Luft sich so einstellt, dass Luft in den Wagen geschöpft wird. Dieselbe tritt hier zunächst in den Mantelraum eines MEIDINGER'schen Ofens. — Ganz gleich, mit einer beweglichen Klappe ist HELBIG's auf dem Dache des Wagens angebrachter Luftschöpfer construirt. Die so geschöpfte Luft wird in verschiedener Weise in den Wagenraum eingeleitet; von R. SCHMIDT durch den Mantel eines MEIDINGER-Ofens: MICHAELIS und PEREIRA führen dieselbe zuerst über Heizröhren. RUTTAN-FOOTE leiten sie über eine zwischen dem doppelten Wagenboden befindliche Wasserfläche und dann vertheilt (im Winter vorher noch durch einen Mantelofen) in den Wagen. HELBIG filtrirt zuerst die Luft durch Drahtnetze und Watte, leitet sie dann über Wasser und durch die Zwischenräume der Doppelwände des Wagens in den Innenraum selbst. Weiter sind Lüftungsvorrichtungen angegeben (ALTWOOD-WATERBOURY) und eingeführt, wobei die Luft ganz vorne am Zuge eingeschöpft und durch elastische Schläuche allen Wagen zugeführt wird. Oder aus einer gemeinschaftlichen Heizkammer wird durch Schöpfvorrichtungen, die mittelst Treibriemen von den Wagenachsen in Bewegung gesetzt werden, die erwärmte Luft allen Wagen zugeführt.

Diese pressorischen Einrichtungen sind mit Saugvorrichtungen (WOLPERT's) in der mannigfaltigsten Weise combinirt. Auch die Heizung (resp. Abkühlung) der Luft ist mit der Ventilation in der verschiedensten Art in all den vielen angegebenen Systemen verbunden.

Die Leistungsfähigkeit verschiedener dieser Einrichtungen ist von mehreren Experimentatoren, am sorgfältigsten von LANG und WOLFFHÜGEL durch Kohlensäurebestimmungen untersucht worden. Bei sorgfältig geschlossenen Fenstern und Luftschiebern erwies sich bei einer Temperaturdifferenz von 24° C. zwischen Innen und Aussen die freiwillige Ventilation ungenügend; der CO_2gehalt stieg continuirlich an. Bei etwa derselben Temperaturdifferenz wurde indess schon durch das Oeffnen der Luftschieber der CO_2gehalt vermindert; eine noch raschere und tiefere

Verminderung hatte das halbe Oeffnen eines Fensters zur Folge (von 1,8 auf 1,5 p. m. in 5 Minuten). In einem zweiten Probeversuche, wo ein Lazarethwagen mit 11 Mann belegt war, leisteten (bei einer Temperaturdifferenz von etwa 22° die Luftschieber (von 1,87 □Meter Gesammtfläche nebst der Saugluft eines MEIDINGER'schen Ofens) das eben Ausreichende; dabei fühlten indess die in der Nähe der Oeffnungen liegenden Passagiere Unbequemlichkeit durch Zugluft nnd Kälte. Die WOLPERT-Sauger (zusammen mit den Luftschiebern) gaben günstige Resultate. Das Zuströmen der Luft zu den Saugern geschieht durch den ganzen Wagenraum gleichmässig, es sind also nicht einzelne Passagiere belästigt. Zwei Sauger mit 114 Mm. Durchmesser leisteten eben den verlangten Bedarf für den mit 11 Mann belegten Lazarethwagen. Für Personenwagen schlägt WOLFFHÜGEL für jedes Coupé einen Sauger von 20 Centimeter Durchmesser vor. — Der einfache Presser hat sich in Bezug auf die Grösse seiner Leistung nicht bewährt. Auch wirft er Staub, Russ, Regen in den Wagenraum. — Ueber das combinirte System R. SCHMIDT [1]) liegen verschiedene Gutachten vor, die zuverlässigsten Angaben nennen die Leistungen eben noch genügend. — Die Dachfirstventilation (die bei den auf dem Continente laufenden Brüsseler Schlafwagen und in manchen Lazarethwagen eingeführt ist) hat bei Beobachtungen ad hoc keine ungünstigen Resultate gegeben, so dass mit Abänderungen dieser Ventilationsmodus zu empfehlen ist.

Die Untersuchungen über die Wahl einer künstlichen Lüftungsart sind noch nicht soweit gediehen, dass ein bestimmter Modus als der beste zu empfehlen wäre. Durch Billigkeit der Anschaffung, Wegfall aller Betriebskosten, Möglichkeit der Anpassung an die vorhandenen Wagen, Ausschluss von Rauch, Staub, Regen empfehlen sich am meisten die WOLPERT-Sauger. Auch hier wird man für verschiedene Zwecke verschieden hohe Ansprüche stellen müssen. Ein gewöhnliches Coupé, in dem Gesunde durch einige Stunden höchstens sich aufhalten, wird nicht dieselbe Sorgfalt verlangen als ein Lazarethwagen, in dem schwer Kranke manchmal Tage lang verbleiben müssen.

c) Heizung der Eisenbahnwagen. Eigentlich ist die Aufgabe, deren Lösung wir besprechen müssen, die Herstellung einer gleichmässigen mittleren Temperatur. Durch die übermässige Erwärmung der Decke des Wagens im Sommer leiden z. B. Verwundete, die in mehreren Etagen gelagert sind, ebenso sehr, als im Winter diejenigen, die neben einem schlecht schliessenden Fenster oder in der Nähe ungünstig angebrachter Ventilationsöffnungen liegen, von der Kälte auszustehen haben. Die Einführung der besten Abhilfe gegen diesen Missstand, die allseitige Doppelung der Wände, stösst wegen der Kosten auf scharfen Widerstand bei den Eisenbahntech-

---

1) 1 Windpresser, 4 Wolpert-Sauger, 1 Meidinger-Mantelofen.

nikern. Indess liesse sich eine Doppelung auch mit geringen Kosten improvisiren: am Fussboden durch Einfügen eines zweiten hohlliegenden Bodens: an den Wänden durch Aufhängen von dichtem Stoffe. Für die Abkühlung der Luft ist Ueberspannen des Wagens mit einem Segeldache vorgeschlagen, auch Befeuchten von Matten, über die die eingeschöpfte Luft streichen muss, ist angegeben und eingeführt. Der Erfolg der letzten Einrichtung wird, da Unregelmässigkeiten in der Bedienung schwer zu vermeiden sind, nicht sehr gerühmt.

Die in Eisenbahnwagen eingeführten Heizvorrichtungen sind:

α) Oefen der verschiedensten Art, in den Wagen der 4. Klasse und in Lazarethwagen sind dieselben besonders verwendet. Die jetzt nach und nach mit Recht bevorzugten Mantelöfen dienen gleichzeitig der Ventilation.

β) Einrichtung von Heizräumen unter dem Sitze; hierher gehört die Briquetteheizung. Mit einem besonderen Kohlenpräparat werden die nur nach Aussen communicirenden Heizräume beschickt. — Bei Undichtigkeit der Kammer besteht die Gefahr der Kohlenoxydvergiftung. — Mit Leuchtgas wird der gleich angebrachte Raum auf den belgischen Staatsbahnen geheizt. — Dampfheizung wird jetzt immer allgemeiner für den gewöhnlichen Verkehr eingeführt. Gewöhnlich liegen die Heizröhren frei unter den Sitzen. Auch unter den Füssen der Passagiere, an der Decke des Wagens hat man solche angebracht.

γ) Andere Einrichtungen der verschiedensten Art. Michaelis-Pereira (Wien) haben ein System ausgearbeitet, die Heizgase der Lokomotive zu benutzen. Ventilation und Allarmsignale sind damit verbunden. Ich konnte keine Notiz darüber finden, ob dasselbe ausgeführt ist und sich bewährt hat.

Thamm legt einen Cylinder, der mit Heizmaterial gefüllt ist, unter den Wagen. Um denselben ist ein Mantel gelegt, in den die äussere Luft eintritt, um dann erwärmt in das Coupé einzuströmen. — Aehnlich ist das System Zimmermann, der mehrere mit Presskohle gefüllte Heizröhren unter den Wagen legt. Die geschöpfte und an den Brennröhren erwärmte Luft wird zuerst über Wasser und dann in den Wagen geleitet. Wasserheizung ist auf einem französischen Lazarethzug (im Aerztewagen) eingeführt, sie soll sich bewährt haben.

Die Wahl einer Heizeinrichtung wird sich dem vorhandenen Wagenmaterial und zugleich dem bestimmten Zwecke anbequemen müssen. Für den gewöhnlichen Personenverkehr verlangt von Derschau eine gleichmässige Temperatur von 10—12 ° C., was mit der warmen Bekleidung der Passagiere gerechtfertigt ist. Dass die Wärmevertheilung gleichmässig und leicht zu reguliren sei, strahlende Hitze ausgeschlossen, und wo möglich die Ventilation mit der Heizung verbunden werde, sind ganz klare selbstverständliche Desiderien, die indess schon eine Wahl unter den vorhandenen Vorschlägen gestatten. Am meisten Ausbreitung hat bisher die Dampfheizung seit ihrer Einführung gefunden. Sie empfiehlt sich durch die Sicher-

heit des Betriebes und das geringe Bedienungspersonal, das sie erfordert. Die technischen Schwierigkeiten sind jetzt vollständig überwunden. Ihr wird wohl die Zukunft bei dieser Fage gehören. Wer sich belehren will, was man, wenn nur die Kosten nicht gescheut werden, für die Bequemlichkeit der Reisenden thun kann, der lese in VON DERSCHAU's Abhandlung die Beschreibung der Heizung und Lüftung der Salonwagen des russischen Kaiserhauses nach.

d) Beleuchtung. Diese geschieht nur eben so weit, als es die Sicherheit des Betriebes verlangt, durch Decklampen, die zur Vermeidung jeder Feuergefährlichkeit mit Rüböl gespeist werden. Neuerdings wird allgemeiner Leuchtgas eingeführt. Vollkommenere Einrichtungen sind bei Lazarethzügen nothwendig.

e) Desinfection. Es sind hierfür keine besonderen Regeln aufzustellen. Mit der fortschreitenden Entwicklung der Desinfectionslehre wird man die jeweilig als die zweckmässigsten erkannten Maassregeln anwenden müssen.

f) Sicherheit des Betriebes überhaupt. Die Sorge hierfür liegt ausschliesslich der Verwaltungsbehörde ob. Der Arzt hat nur die Aufgabe darüber zu wachen, dass die Bediensteten körperlich im Stande seien, den gestellten Aufgaben zu genügen. Vor Allem muss Gesichts- und Gehörssinn normal sein. Beide sind zu untersuchen. Schwerhörigkeit, hochgradige Kurzsichtigkeit, Farbenblindheit (von besonderer Bedeutung für die optischen Telegraphen), andere schwere Anomalien machen für den Eisenbahndienst unbrauchbar.

g) Lazarethzüge. In diesem Kapitel ist mit einer Besprechung der sogen. principiellen Fragen wenig gewonnen. Hier muss jede Einzelheit erörtert und vor dem ernsten Falle des Gebrauches praktisch erprobt sein. Trotzdem müssen wir uns aus äusseren Gründen auf das Nothwendigste beschränken.

Die Eisenbahnen wurden in früheren Kriegen, obwohl sie für die Krankenzerstreuung wie kein anderes Verkehrsmittel geeignet sind, wenig verwendet. Erst im amerikanischen Bürgerkriege und besonders im Kriege der Jahre 1870/71 wurde deren Benutzung für die Evacuation so ausgebildet, dass besondere Lazarethzüge diesen Dienst zum grossen Theil übernehmen konnten. Da jetzt die meisten Eisenbahnverwaltungen eine Art von Wagen besitzen, die speciell für Zwecke des Krankentransportes leicht und schnell umgeändert werden können, so handelt es sich nicht mehr darum, Improvisationen aus dem nächsten besten Fahrmateriale herzustellen: man wird vielmehr nach einem Plane, der bis in viele Einzelheiten schon geklärt ist, verfahren können und darum verfahren müssen.

Vor Allem sollen zu Lazarethzügen nur Wagen verwendet wer-
n, die nach dem Intercommunicationssysteme gebaut sind. Darüber
nd fast ausnahmslos alle, die mit eigenen Erfahrungen an der Dis-
ssion dieser Frage sich betheiligt haben, einig. Alle die Vorschläge,
elche ein anderes als das Intercommunicationssystem im Auge
ben, fallen damit von selbst weg. Eine Reihe von deutschen Ei-
nbahnverwaltungen besitzen auch schon ein Fahrmaterial, das im
ieden anderen Zwecken dient und das sich rasch zum Lazareth-
gen anpassen lässt. Auf preussischen Bahnen sind dies die Wa-
n vierter Klasse, die vollständig leer sind. Die bayrische Staats-
hn hat Wagen dritter Klasse des Intercommunicationssystems diesem
vecke angepasst. Die Bänke können schnell herausgenommen und
itere Thüren eingesetzt werden. Auf anderen Bahnen hat man
lterwagen durch entsprechende Veränderungen dem Intercommuni-
tionssysteme angepasst. Auch besondere Lazarethzüge hat man
baut, die nur diesem Zwecke dienen sollen. Personenwagen wer-
n als besser geeignet empfohlen, weil sie schwerer sind und auf
chteren Federn ruhen, wodurch das Stossen beim Fahren vermin-
rt ist. Güterwagen sind annähernd dadurch anzupassen, dass ein
eil der Federspangen herausgenommen, resp. unwirksam einge-
gt wird: Die Federung wird weicher, der an Personenwagen ähn-
her.[1])

Die Art des Einladens der Kranken ist eine noch nicht voll-
ändig gelöste Frage. Die Einen (MUNDY und BONNEFOND) bauen
hr breite Plattformen, so dass direct durch die Stirnthüren das
inschieben der Tragen geschehen kann. Nach Anderen soll der
ug auseinander genommen und der einzelne Wagen von der Rampe
s beladen werden. Wieder Andere benützen die an den Längs-
iten der Wagen vorhandenen Thüren: entweder soll jeder Wagen
ne solche Thüre (nebst den Stirnthüren) besitzen, oder zwischen
ehreren Lazarethwagen soll immer ein Gepäckwagen mit Längs-
itenthüren eingeschaltet sein.

1) Die Coupéwagen nach dem Intercommunicationssysteme HEUSINGER's VON
ALDEGG sind für Lazarethzwecke vorgeschlagen und eingerichtet. Der Gang
gt nicht in der Mitte, sondern an der einen Fensterseite des Wagens, der in
nzelne Cabinen getheilt ist, in die man von dem Gange aus gelangt. Die Kran-
n sollen durch die Seitenfenster eingeladen werden, eine Einrichtung, die von
len getadelt wird. Die Ventilation geschieht durch Schöpfkästen: Die Luft
d durch den gedoppelten Boden und die Wände dem Innenraum des Wagens
eführt. Die Wagen würden bei der comfortablen Einrichtung sehr gut als
iierswagen sich eignen, auch den Anforderungen, die BILLROTH an den Aerzte-
gen stellt, würden sie vollkommen angepasst werden können. Näheres bei
C. HELBIG: HEUSINGER's Eisenbahnwagen als fahrendes Lazareth. Dresden 1876.

Als die zweckmässigste Lagerung wird die auf dicken Matratzen bezeichnet, welche von dem Zuge mitgeführt werden. Die Matratzen sind auf festen Gestellen angebracht (dann müssen sie gut gepolstert sein wegen des Stossens) oder sie ruhen auf Blattfedern (ist zwar theurer, aber besser). Ueber die Dichtigkeit der Belegung schwanken die Vorschläge: während die Einen einen Luftraum von 3 Cubikmeter pro Kopf für ausreichend erklären, verlangen Andere 4—5, Einzelne sogar sehr dringend 6 Cubikmeter. Darnach wird die Belegung von 5 bis zu 12 für den Wagen schwanken.

Die äusseren Umstände werden manchmal zu einer dichten Besetzung zwingen: im einzelnen Falle wird man das thun, wodurch der grössere Schaden vermieden wird. — Wo die dichtere Belegung vorgesehen ist, sind die Betten in zwei Etagen angeordnet. Es werden dadurch die Fenster verhüllt und das Licht muss durch Fenster in der Wagendecke zugeführt werden. In vielen Zügen sind Dachreiter (als 3 Dachlaternen) dem Wagen aufgesetzt, die zugleich die Ventilation besorgen sollen und die sehr warm von verschiedenen Seiten empfohlen werden. Gerade für die Ventilation sprechen die Untersuchungen von LANG und WOLFFHÜGEL nicht sehr zu Gunsten der Dachreiter, die auch ausserdem die Heizung sehr erschweren. Man wird wohl in Zukunft ein vollkommeneres Ventilationssystem auf den Lazarethzügen einführen.[1])

Die Heizung geschah in den meisten Lazarethwagen bisher durch Oefen. Sie reichten im besten Fall aus, haben aber die grossen Unannehmlichkeiten, dass sie viel Bedienung erfordern (und deshalb oft genug des Nachts erlöschen) und dass sie sehr ungleich brennen (Glühen bei der Fahrt und Rauchen beim Halten des Zuges). Diese beiden Missstände vermeidet die Dampfheizung: sie verlangt viel weniger Personal zur Bedienung, bedingt eine Raumersparniss im Wagen und functionirt immer gleichmässig weiter. Auch die Ventilation lässt sich damit gut verbinden. Die Dampfheizung hat in den letzten Jahren immer mehr Verbreitung auf den deutschen Eisenbahnen gefunden, so dass ernsthaft an ihre Einführung bei Lazarethzügen gedacht werden muss. — Wegen all der übrigen Vorschläge,

1) Ein solches muss auf alle Fälle so eingerichtet sein, dass auch während des Haltens des Zuges die Lüftung ausreichend fortdauert, oft müssen bei den unvermeidlichen Betriebsstörungen im Kriege Züge Stunden lang auf einer Station liegen bleiben. Wolpert-Sauger und Windpresser, die ja bei bewegtem Zuge gut wirksam sind, werden darum allein nicht ausreichen. Wo Dampfheizung vorhanden ist, würde eine Vorrichtung, wodurch ein Dampfstrahl in einen Wolpert-Sauger eingeleitet wird, gerade bei ruhenden Wagen eine sehr ausgiebige Luftaussaugung bewirken.

ie zur Abkühlung der Wagenluft durch Doppelung des Daches, zur lerstellung einer möglichst gleichmässigen Wärmevertheilung durch en ganzen Binnenraum des Wagens u. s. w. gemacht worden sind, üssen wir auf die Specialliteratur verweisen. — Ebenso grosse Vichtigkeit wie die bisher besprochenen Fragen, haben eine Menge nderer Dinge, wie Anordnung des ganzen Zuges, Vertheilung der ir die Verwaltung bestimmten Wagen zwischen die Krankenwagen; inrichtung der Küche, Auswahl der zum Transporte geeigneten atienten, Aborte u. s. w. u. s. w. Es muss dies an den Stellen, die ch ausführlich mit der vorliegenden Frage beschäftigen, nachgeseen werden.

II. Die Schiffe.

Die Hygiene der Schiffe verdient grössere Beachtung als ihr sher in Deutschland geschenkt ist. Das Schiff wird oft für Wochen r dauernde Wohnort von vielen, eng zusammengedrängten Menhen. Alle Bedürfnisse zur Erhaltung von Leben und Gesundheit üssen aus den Mitteln bestritten werden, die das Schiff liefern ann. Wohnung und Schlafraum, Nahrung, Trinkwasser, Luft, Alles ietet das Schiff.

Die Bestimmung des Schiffes bedingt eine ganz besondere Baurt. In dieser Construction selbst aber liegen die Bedingungen zu erschiedenen sanitären Missständen.

a) Die Schiffswand, die rings den eigentlichen Binnenraum mfasst, ist gedoppelt. Die Träger, Stützen des ganzen Körpers, ind die sogenannten Schiffsrippen, die senkrecht zur Längsachse echts und links an den Seiten in die Höhe laufen und an der tiefsten Stelle, dem Kiel, zusammentreffen. Diesen Rippen ist eine nnere und äussere Wand (Bekleidung) dicht aufgelegt, so dass ein ollständig abgeschlossener Raum, der sogenannte Kielraum entsteht, ler den Untergrund des ganzen Schiffes bildet. Bei eisernen Schiffen wird dieser Raum oft mit Cement ausgegossen, bei allen Holz- und ei vielen Eisenschiffen ist er dagegen frei. In diesem Raume sammelt sich das sogenannte Bilschwasser an, theils durch Undichtigkeiten der Wand von aussen eingelassen, theils aus dem Innern stammend, da an der tiefsten Stelle sich alles Abfliessende sammeln muss.

Dieses Bilschwasser ist fast ausnahmslos eine grosse Schädlichkeit für das Schiff, schlimmer auf Holzschiffen, da die Holzwand elbst eine Quelle der Fäulniss ist: aber auch auf Eisenschiffen oft benso schlimm, da Fett von der Maschine, Partikeln aus dem Ladeaum und den bewohnten Räumen dahin gelangen, also alle Bedin-

gungen für fortdauernde Fäulniss gegeben sind. Aus diesem Bilschwasser stammen die übelriechenden Gase, die durch besondere Ventile (Schondeckel) am oberen Abschlusse des Zwischenrippenraumes in die freie Luft entweichen sollen. Der Geruch nach Ammoniak, Schwefelwasserstoff, flüchtigen fettigen Säuren und anderen Fäulnissproducten, der oft in dem Laderaum des Schiffes und noch höher hinauf deutlich erkennbar ist, entstammt wesentlich der Fäulniss im Kielraum. Manche Schiffe sind geradezu ein Brutherd für Krankheiten, besonders Gelbfieber.

Die Abhülfe für diesen Missstand besteht vor Allem in fleissigen Spülungen des Kielraumes, dann in mechanischer Reinigung (auf Kriegsschiffen eingeführt), weiter in Desinfection (Chlorzink soll jetzt auf Schiffen am meisten angewendet werden). In Amerika ist eine selbstthätige Vorrichtung patentirt, welche die seitliche rollende Bewegung des Schiffes zum Auspumpen des Kielraumes benutzt (THIERS automatic ships ventilator and bilge pump), deren Wirkung natürlich bei ruhigem Wasser wegfällt.[1]) Verschiedene Schiffe der englischen Kriegsmarine sind damit ausgerüstet, die Resultate sollen günstig sein. Auch durch active Ventilation hat man den Kielraum durchlüftet. Es wäre wohl möglich, eine Controlle über das Bilschwasser durch Feststellung eines Maximalgehaltes an bestimmten schädlichen Stoffen (Ammoniak, organische Substanzen), einzuführen.

b) Die **Raumeintheilung** des Schiffes ist wichtig für die Fragen des **Luftcubus** und der **Ventilation**.

Das Schiffsinnere ist durch das sogenannte Deck von Aussen abgeschlossen. Dieser Binnenraum, die Last, wird durch eingefügte horizontale Wände wieder in übereinander gelegene Abtheilungen zerspalten. Im einfachsten Falle trennt eine solche Wand den Lastraum vom sogenannten Zwischendeck: das Zwischendeck liegt über der Wasserlinie. Bei manchen Schiffen liegt unter dem Zwischendeck noch das sogenannte Orlopdeck, das jetzt zu Passagiertransporten allgemein nicht mehr verwendet wird. Die werthvollsten Räume sind die sogenannten Deckhäuser, Häuschen, die auf das Verdeck besonders gebaut sind. Diese Deckhäuser sind bei den grossen transatlantischen Dampfern zu einem ganz durchgehenden neuen Deck, dem sogenannten Hauptdeck erweitert, über welches dann noch das sogenannte Spardeck gelegt ist. Es folgen also Spardeck, Hauptdeck, Zwischendeck, Orlopdeck, Lastraum auf einander. In die vordere Hälfte des Schiffes sind bei gleichwerthigen Decks immer die minderwerthigen Wohnräume gelegt. Erste und zweite Kajüte, sowie das Logis für die Mannschaft sind im Haupt- (Spar-) Deck untergebracht. Das ganze Zwischendeck ist für Zwischendeckspassagiere eingerichtet.

---

1) Die Beschreibung ist von SENFTLEBEN in Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medicin u. öffentl. Sanitätswesen (herausgeg. v. EULENBURG) N. F. Bd. XXV. (1876) Seite 109 gegeben (aus Journal for Naval Science 1873. II. p. 168).

Die Bedienungsmannschaft des Schiffes wohnt im sogenannten Logis, einem Raum, der jetzt meist nicht mehr unter Deck (und in der vorderen Schiffshälfte) gelegen ist. Es ist für einen Mann ein Raum von etwas über 2 Cubikmeter (nach englischer Vorschrift, von 1,7 Cubikmeter nach Bremer Vorschrift) berechnet. Der Raum soll (!) wohl verwahrt und gut gelüftet sein. Meist sind im Logis 3 Reihen Kojen, oft nur zwei über einander angebracht. Da immer nur (für längere Zeit) höchstens die Hälfte der Mannschaft im Logis ist (die andere ist auf Wache), so ist eigentlich als Schlafraum der doppelte Luftcubus zu rechnen.

Ungünstiger liegt das Verhältniss für die Zwischendeckpassagiere. Denselben ist nach Bremer Vorschrift (der niedrigsten) bei 12 □Fuss Bodenfläche und 6 Fuss Deckhöhe ein Raum von 1,7 Cubikmeter, nach amerikanischer Vorschrift 2,7—3,0 Cubikmeter eingeräumt (je für oberes und unteres Deck): die englischen Statuten schwanken zwischen 2,5—4,2 Cubikmeter für die verschiedenen Decke. Bei der Reise nach Nordamerika müssen die amerikanischen, nach den rittischen Colonien die englischen Gesetze in Anwendung kommen.[1]) Bei dieser Raumaustheilung sind Säuglinge nicht mitgerechnet: Kinler von 1—10 Jahren zählen zu je zweien für einen Erwachsenen.[2]) Von diesem Luftcubus ist noch der Raum für das Hospital weggenommen. Wesentlich ist, dass unter Tags die Leute auf das Verleck gebracht werden: nur mit grosser Energie sollen die Kapitäne las erlangen. Zum Glück dauert bei dem starken transatlantischen Verkehr der Schiffsaufenthalt meist nur etwa 2 Wochen.

Um das grosse Missverhältniss dieser Raumausmessung zu vertehen, erinnere man sich, dass 10 Cubikmeter für den Kopf als das Minimum in Wohngebäuden verlangt wird (so in Schlafsälen der Kaernen, in Gefangenenanstalten). Alles, was wir oben über die Schwieigkeiten der Ventilation so dicht belegter Räume gesagt haben, gilt loppelt für die Schiffe: die 2 Cubikmeter sind Wohnraum, Schlafaum, Essraum, Alles! Dass bei ungünstigen Bedingungen grosse Misstände eintreten können, kann man mit wenig Phantasie sich vortellen. Man denke sich nur eine psychisch gedrückte Gesellschaft, rösstentheils an der Seekrankheit leidend, die ohnedies zur Luft-

1) Ein Vertragsentwurf zwischen Nordamerika und dem Norddeutschen Bunde t noch nicht ratificirt. Reincke macht gegen die dort aufgestellten Raumausessungen mit Recht schwere Bedenken geltend!

2) Nach hamburgischen Statistiken kommen auf 100 erwachsene Auswanderer —6 Säuglinge und 17—18 Kinder: also 100 Erwachsene + 6 Säuglinge + 18 Kinr erhalten 100 + 9 d. i. 109 Plätze für 124 Menschen!

verderbniss beiträgt, bei schlechtem Wetter und hoher See zu tagelangem beständigem Aufenthalt in dem schlecht ventilirten, überfüllten Raume verurtheilt, dann wird man die entsetzlichen Schilderungen nicht mehr übertrieben finden, die man oft in Reisebeschreibungen liest.

Das Zusammenpressen der Menschen auf den Transportschiffen ist nun einmal nicht zu umgehen, weil sonst überhaupt der Massentransport unmöglich würde. Immerhin könnte man, wie dies englische und amerikanische Vorschriften schon gethan haben, die ungünstigen älteren Bestimmungen verbessern.

c) Eine sorgfältige Beachtung der Ventilation auf Schiffen erscheint darnach geboten. Zur Luftverderbniss durch die eng zusammengedrängten Menschen kommen die schädlichen Emanationen des Kielraumes und des Laderaumes. Es sollen darum leicht faulende, übel riechende Stoffe (Häute, Knochen, Lumpen, schlechte Erde als Ballast) auf Passagierschiffen im Laderaum nicht geführt werden. Ebenso werden Kohlen, die flüchtige Kohlenwasserstoffe ausgeben, wegen der Luftverunreinigung und der Feuersgefahr gefürchtet. — Solche Räume, die schädliche Gase entwickeln (also immer der Kiel- und Laderaum) sollen ausserdem von den Wohnräumen möglichst dicht abgeschlossen und durch getrennt mündende Einlassschachte ventilirt werden (so im Hospitalschiffe Victor Emanuel nach Admiral RYDER's Angaben).

Die freiwillige Ventilation geht auf Schiffen einzig durch die direct ins Freie mündenden Oeffnungen (Seitenlichter, Luken, Oberlichter, Fenster in Deckhäusern) vor sich: nur auf ruhigen Meeren können dieselben sehr gross und die meiste Zeit geöffnet sein. Ein Luftwechsel durch die vollständig feuchte und gedoppelte Schiffswand ist unmöglich. Immerhin leistet diese Ventilationsart sehr viel. Gerade bei Schiffen von grossem Tiefgang (Monitors) klagen die Seeleute am meisten über verdorbene Luft.

Diejenige Ventilationseinrichtung, welche auf allen Schiffen fast angetroffen wird, sind die sogenannten Windsäcke, aus Segeltuch hergestellte Röhren, welche der Windrichtung zugekehrt, Luft schöpfen und in die verschiedenen Abtheilungen des Schiffes einleiten: die Zufuhr geschieht meist am Boden. Röhren aus Holz oder auch knieförmige Metallröhren, deren Windung der Windrichtung zugekehrt wird, sind solidere Constructionen, die sich leichter mit der Windrichtung einstellen lassen. Auf Segelschiffen (und Kriegsschiffen) soll dies oft die einzige Ventilationsvorrichtung sein. Die eingetriebene Luft kann durch Luken, Seitenpforten, Stiegen u. s. w. entweichen. Wenn das Schiff ruhig im Hafen liegt, soll diese Lüftungsart an-

reichen und Laderaum und Kielraum sogar gut ausgetrocknet werden. Schlimmer ist es bei bewegter See, wenn bei geschlossenen Luken die schlechte Luft der bewohnten Räume in andere Schiffsräume entweichen muss. Man hat desshalb einen Theil der Knieröhren vom Winde abgewendet aufgestellt, so dass sie nach Art der WOLPERT-Sauger die Luft aus dem Schiffsinneren herausbringen: die Luft wird dann an der Decke der einzelnen Räume abgesaugt. Wo das Schiff (wie dies bei Kriegsfahrzeugen der Fall ist) in viele einzelne Räume abgetheilt ist, bedeckt dann oft ein ganzer Wald von Ventilationsröhren die Schiffsoberfläche. Diese Abschliessung der einzelnen Schiffsräume wird allgemein als ein grosses Hinderniss für eine gute Durchlüftung des Schiffes angesehen. Die Passagierschiffe, deren gute Luft gerühmt wird, sind mit durchbrochenen Wänden gebaut, so dass ein ganzes Deck von der eingetriebenen Luft durchfegt wird. Die einzelnen Decks aber (und besonders auch der Laderaum) sollen für sich abgeschlossen sein und besondere Luftschöpfer und -Sauger besitzen. Bei eisernen Schiffsconstructionen hat man schon im Bau auf eine weite allseitige Ausdehnung dieses Ventilationsröhrensystems Rücksicht genommen. (Das Nähere bei: Dr. MACDONALD: On the ventilation of ships im Journal der R. United Service Institution XVIII. 1874 — ebendaselbst: Admiral RYDER 1873.)

Luftschöpfer und -Sauger wirken ausreichend nur dann, wenn wirklich ein namhafter Geschwindigkeitsunterschied zwischen der freien Luft und dem Schiffe besteht. Bei Windstille oder wenn ein Dampfer genau in der Windrichtung mit gleicher Geschwindigkeit sich vorwärts bewegt, lassen die bisher beschriebenen Einrichtungen im Stiche oder leisten wenigstens Ungenügendes. Man hat desshalb Vorrichtungen ersonnen, bei welchen ein anderer Motor als die äussere bewegte Luft die Ventilation übernimmt.

Aspirationssysteme: einfache Schächte, die gerade ins Freie münden und durch Temperaturdifferenz zwischen Aussen und Innen wirken sollen. Zur Austrocknung und Lüftung des Laderaumes hat man eiserne Oefen daselbst aufgestellt, deren Heizgase durch lange Röhren über das Verdeck hinausgeführt werden (wird nur sehr vereinzelt nachgeahmt werden können); mechanische Extraction von Luft durch Pumpen und Flügelschrauben, die von Dampfkraft getrieben werden; die Luft wird von der Decke der Räume abgesaugt. Es sollen damit gegen 150 Cubikmeter in einer Minute aus dem Zwischendeck geschöpft werden können (ist auf Newyorker Passagierdampfern zusammen mit Einlassröhren eingeführt); Ausziehen durch Erwärmen der Ausfuhrröhren; um den Schornstein auf Dampfschiffen hat man einen Mantel construirt, in den Luftröhren aus allen Räumen einmünden. Auch Dampf hat man in die Ausfuhrschächte eingeleitet, um dadurch Luft mit

abzusaugen, eine sehr wirksame Art der Ventilation. Zur Propulsion benutzt man neben den schon erwähnten Luftsäcken und Knieröhren Flügelschrauben, die in Röhren liegen und durch Dampf oder Menschenhände getrieben werden. Auf deutschen Kriegsschiffen sollen solche Propulsionsschrauben in Gebrauch sein, die für Handbetrieb eingerichtet sind. Als Einlass- und Abflussröhren verwendet man jetzt zweckmässig die hohlen Maste. Durch eingesetzte radiär stehende Wände wird jeder Mast in drei Luftschachte abgetheilt, die mit den verschiedenen Räumen des Schiffes durch besondere Röhren in Verbindung gesetzt werden. Ein Theil der so gewonnenen Schachte wird zum Einschöpfen, der andere zur Aussaugung der Luft eingerichtet.

Es ist mir nicht bekannt geworden, dass eine dieser Ventilationseinrichtungen durch Kohlensäurebestimmungen auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft sei. Anemometerbeobachtungen sind wohl ausgeführt, sie können aber allein keine ausreichende Controlle bieten. Die wenigen Kohlensäurebestimmungen, die (auf Schiffen ausgeführt und) mir bekannt sind, stammen von englischen Marineärzten her. FR. RATHNAY gibt an, im Mannschaftsraum 4—15 Raumtheile auf 1000 Raumtheile Luft gefunden zu haben: am höchsten war der Gehalt zur Zeit des Essens, wo fast die ganze Mannschaft auf dem unteren Deck war. Dr. L. HAYNE fand einen Kohlensäuregehalt von 1—3 p. m., am grössten war er auf dem unteren Deck und in den tiefen Schiffstheilen, auf dem Hauptdeck betrug er 0,8—0,9 p. m. (Proceedings of the R. Med.-Chirurg. Society of London VII). Die Luft in Schlafräumen der Truppentransportschiffe wird für den neu Eintretenden als unerträglich geschildert. Oft genug bei schlimmem Wetter soll es im Zwischendeck noch ärger sein, weil dies dichter belegt ist. — Auf Dampfern ist für active Ventilation Kraft genug vorhanden und sie wird im Allgemeinen auch dazu benutzt. Gerade auf älteren Fahrzeugen, Segelschiffen sollen die Zustände noch die schlimmsten sein. Auf den grossen Dampfern, die jetzt weitaus den Haupttheil des Verkehrs vermitteln, wird dagegen im Allgemeinen die Beschaffenheit der Luft als gut bezeichnet.

d) Reinigung und Desinfection. Die Reinigung der Schiffe ist äusserlich eine gute, wenigstens eine reichliche; mit grossen Mengen von Seewasser werden gewöhnlich die einzelnen Räume täglich überschwemmt. Ob dabei gerade die schlimmen, versteckten Winkel, in denen bei dem Uebermaass von Feuchtigkeit Keime niedriger Organismen gut gedeihen können, immer mit einbezogen werden, wird von Kundigen bezweifelt. Gerade dieses Uebermaass von Seewasser hat einen Missstand im Gefolge, der von erfahrenen Seeoffizieren und Aerzten scharf hervorgehoben wird, die beständig feuchte Atmosphäre im Schiffe. Es werden daher die beständigen

starrhe der Seeleute abgeleitet. (15 % der Todesfälle englischer atrosen sind durch Phthise bedingt!) Es sollen die Reinigungen, r unteren Räume besonders, mit wenig Wasser, womöglich mit ssem Wasser ausgeführt und letztere vor dem Austrocknen nicht treten werden. Die Desinfection wird die mit der fortschreitenden kenntniss bewährt gefundenen Mittel anwenden müssen. Nach KOCH wären jetzt heisse Wasserdämpfe und dünne Sublimatlösung ı zweckmässigsten zu verwenden.

e) Trinkwasser und Nahrung. Süsses Wasser wird in nügender Menge den Reisenden gegeben, es ist dies durch Verdnungen geregelt: die vorgeschriebenen Maasse schwanken zwiıen 3 und 6 Liter. Aufmerksam muss der Schiffsarzt sein auf die ıalität des Wassers, das an fremden Häfen, die angelaufen werden, ıgenommen wird. Oft soll schlechtes, verdorbenes Wasser einfüllt werden, was dann die Gesundheit der Schiffsmannschaft schägt. An nicht ganz zuverlässigen Plätzen sollte jedes Wasser, wegstens durch qualitative Proben zuvor auf seine Reinheit geprüft ›rden.

Die grossen Schädigungen, die die frühere fast ausschliessliche nährung mit gesalzenen conservirten Speisen den Insassen der Seehiffe brachte, sind jetzt grösstentheils durch Einführung einer tionellen Ernährungsweise vermieden. Skorbut war ja die geöhnliche Krankheit der Seefahrer. Jetzt führen die grossen Dampfer sondere Eisbehälter, wodurch mehrere Male in der Woche frisches eisch gereicht werden kann. Conserven der verschiedensten Art setzen die frischen Gemüse. Brod wird auf grossen Schiffen mehrere ale in der Woche gebacken. Der Vorrathszettel der deutschen chiffe ist reichhaltiger, als der der englischen und die specifischen ıtiscorbutica (Pflanzensäuren) sind auf demselben vertreten. Es ird jetzt über die Kost auf Schiffen nicht geklagt: meist sollen ie Rheder den Speisezettel reicher ausrüsten, als die Vorschriften as verlangen.

Die Quantität der pro Tag und Kopf gereichten Nahrung ist benfalls durch Vorschriften geregelt, sie ist für die Schiffsmannhaft reicher als für die Passagiere, für beide aber ausreichend. b nicht die für den gewöhnlichen Zwischendeckpassagier durchaus änderte Art der Ernährung auf dem Schiffe Verdauungsstörungen rvorruft, in Folge deren natürlich die Speisen nur unvollständig ı Darme ausgenutzt werden, ist eine wichtige, bisher nicht weiter udirte Frage. Die Ernährung auf Schiffen ist eine ganz eigentige und sollte von ärztlicher Seite mehr beachtet werden.

Die vorgeschriebenen Kostmaasse sind von REINCKE zusammengestellt (s. Literatur). Dieselben gewähren vollauf das von der Physiologie postulirte Quantum an den nothwendigen Nahrungsstoffen. Der Hamburger Kostzettel für den Zwischendeckspassagier beispielsweise schreibt für die Woche eine Nahrungsmenge vor, die in 24 Stunden etwa 120 Gr. Eiweiss, 60 Gr. Fett und 425 Gr. Kohlehydrate liefert. Das ist für einen ruhenden Menschen eine ausreichende Nahrung, die dazu in meist leicht assimilirbaren Speisen geboten wird. Geradezu reichlich ist das Kostmaass für die Seeleute berechnet: mehr als 150 Gr. Eiweiss, gegen 100 Gr. Fett pro die.

f) Aerztlicher Dienst, Schiffslazareth. Gesetzliche Bestimmungen schreiben vor, dass auf jedem Schiffe ein Arzt und die nothwendigen Medicamente vorhanden sein müssen. Ebenso ist in jedem grösseren Fahrzeug ein Raum mit der einzigen Bestimmung vorhanden, Kranke aufzunehmen. Dieses Lazareth ist gewöhnlich (auf den grossen Dampfern) im Zwischendeck und zwar in dessen vorderem Theile gelegen: es besteht aus mehreren Abtheilungen. Die Einrichtung unterscheidet sich nicht von der des übrigen Schiffes.

g) Lazarethschiffe. Schiffe hat man unter verschiedenen Umständen zu Lazarethzwecken benutzt. Auf Flüssen und Binnenseeen sind Schiffe wegen des ruhigen Ganges ein ausgezeichnetes Transportmittel für Kranke. Es sind derartige Vorschläge öfter gemacht, aber nur vereinzelt durchgeführt worden. Immer wird es sich im concreten Falle um Anpassung schon vorhandener Fahrzeuge an die neue Bestimmung handeln, wofür allgemeine Regeln nicht zu geben sind.

Grössere Bedeutung haben die Lazarethschiffe auf Meeren. Dieselben müssen an unwirthlichen und ungesunden Küsten zur alleinigen Aufnahme und schliesslich zum Transport der Kranken und Verwundeten in die Heimath dienen. Auch wo es sich um die Isolirung gewisser Kranken handelt, eignen sich Schiffe ausgezeichnet. In ruhigen Buchten hat man verankerte Schiffe mit den Verwundeten direct belegt oder man hat auf Flössen, zusammengekoppelten Schiffen besonders Baracken für die Krankenaufnahme hergerichtet. Endlich hat man grosse Fahrzeuge benützt, Holzschiffe älterer Construction, die man für den neuen Zweck umgebaut hat.

Die englischen und holländischen Erfahrungen sind von grossem Interesse und zeigen, dass die Einrichtung sich erprobt hat. Das best construirte Schiff derart ist der Victor Emanuel der englischen Marine. Das Hauptdeck war für die Verwaltung, das Zwischendeck für Kranke, das Orlopdeck für Reconvalescenten eingerichtet. Die Raumverthei-

lung war (für ein Schiff) günstig: auf den Kopf kamen etwa 9 Cubikmeter: zahlreiche Seitenpforten und besondere Ventilationseinrichtungen besorgten die Lüftung. Der Gegenstand ist speciell von militärärztlichem Interesse: wir verweisen darum auf die wichtigste nächste Literatur:

Roth u. Lex, Militärgesundheitspflege. II. S. 467—85 (enthält eine Beschreibung des Victor Emanuel). III. S. 626. — W. Roth, Die Thätigkeit des Sanitätsdienstes im Kriege der Holländer gegen Atschin. Deutsche militär-ärztliche Zeitschr. IV. 1875. S. 83, 135, 169. — M. Peltzer, Das Militärsanitätswesen auf der Brüsseler internationalen Ausstellung. Berlin 1877.

Grenzsperre und Quarantäne.

Zur Verhütung ansteckender Krankheiten ist es nothwendig, die Ursachen dieser Krankheiten zu kennen. Da wir jetzt mit gutem Grunde die Ansteckungsstoffe für fix halten dürfen, die nur durch den Personen- und Sachenverkehr (nicht durch die Luft auf grössere Entfernungen) übertragen werden, so ist mit Aufhebung des Verkehrs auch die Ansteckungsgelegenheit beseitigt. Viele Beispiele bestätigen dies.

Hier interessiren uns nur diejenigen Krankheiten, die bei uns nicht heimisch durch den Weltverkehr in Europa eingeschleppt werden können: es sind dies Cholera, orientalische Pest und Gelbfieber.

Das gerade erwähnte radicalste Mittel, gänzliche Aufhebung des Verkehrs zwischen der inficirten und der zu schützenden Gegend ist nur in ganz vereinzelten Fällen durchführbar. Bei eng umschriebenen Pestheerden, auf Inseln wird man die Verantwortung übernehmen können, eine Bevölkerung diesem schrecklichen Schicksale der fast vollständigen Isolierung auszuliefern. Nach der strengen Cordonirung der im Jahre 1878 von der Pest ergriffenen Bezirke im Astrachanischen Gouvernement blieb die Krankheit isolirt und erlosch. Allerdings muss hier hervorgehoben werden, dass die strenge Cordonirung erst eingeführt wurde, lange nachdem die Krankheit ausgebrochen, ja als sie fast abgelaufen war. Es hat also vor der Cordonirung auch ohne Quarantäne keine Weiterverbreitung stattgefunden.

Um die Vortheile der Grenzsperre mit dem Offenlassen des nothwendigen Verkehrs zu verbinden, hat man den Ausweg eingeschlagen, an der gesperrten Grenze gewisse Orte zu bezeichnen, an denen der Verkehr unter bestimmten Einschränkungen gestattet ist. Auch diese Einrichtung ist jetzt im Allgemeinen für unausführbar erklärt und darum aufgehoben. Einmal sind die Kosten für die aufzubietende Schutzmannschaft ganz enorm. Zum anderen ist die materielle Schädigung des Verkehrs ein so schwerer Missstand, dass man dafür

den nur illusorischen Werth der Grenzsperre nicht eintauschen will. Endlich drittens zeigt die Erfahrung, dass kein Grenzcordon einen wirklichen Nutzen bringt; die Sperre wird immer per nefas durchbrochen.

Die Grenzsperren zu Lande sind darum jetzt verlassen. Nur für ganz bestimmte Einzelfälle, wie wir sie eben kurz bezeichnet haben, wird man sie und zwar in einer von der früheren Manier ganz abweichenden Form, einrichten. Trotzdem wird man beim Herannahen einer Epidemie zu Lande nicht alle Vorsicht vergessen. Im Gegentheil, man wird an der durch die Krankheitsinvasion zunächst bedrohten Grenze eine sorgfältige Inspection des ganzen Personen- und Sachenverkehrs einführen: zweckmässige hygienische Maassnahmen werden im ganzen bedrohten Lande angeordnet, und deren Ausführung überwacht, das Publicum durch Belehrung geschützt werden.

Mehr Anhänger als die Cordonirung von Landesgrenzen hat jetzt noch die Hafen-Quarantäne. Schiffe, die aus einem inficirten Hafen in einen seuchefreien Hafen einlaufen, werden contumacirt, müssen den Verkehr mit dem Lande meiden, bis sie sich seuchefrei erwiesen haben. Eine solche Quarantäne hat eine Bedeutung nur dann, wenn die Krankheit, wegen deren quarantänirt wird, nicht auch zu Lande eingeschleppt werden kann. So war im Jahre 1873 in den italienischen Häfen Quarantäne wegen der Cholera angeordnet, während die Landesgrenze vollkommen ungeschützt war. Man ist deshalb jetzt von einer Quarantäne der Häfen gegen Cholera vollständig abgekommen und hat dafür nur eine Inspection oder Revision der Schiffe durch eine zweckmässig zusammengesetzte Commission angeordnet, ein Verfahren, das auch von der im Jahre 1874 in Wien tagenden Sanitätsconferenz vorgeschlagen und empfohlen ist.

Eine Quarantäne könnte darnach noch in Frage kommen wegen Pest und Gelbfieber. Sollte in Zukunft die Nothwendigkeit des Schutzes vor einer Pestinvasion sich einstellen, so wird man nicht blind das Muster der früheren Quarantäneanstalten nachahmen, sondern ein zweckmässiges humanes Verfahren, nach Art der schon erwähnten Schiffsrevision einleiten. Gerade die Quarantänestationen, in denen oft grosse Menschenmengen unter ungünstigen äusseren Bedingungen zusammengepfercht wurden, sind wiederholt die Brutstätten der mörderischsten Epidemien geworden: so im Orient die Contumazanstalten für die Mekkapilger.

Die Gefahr einer Gelbfieberinvasion in Deutschland ist sehr gering, da zur Entwicklung und Erhaltung des Contagiums eine Tem-

ratur von über 20° C. nothwendig ist. Nur in südlichen Theilen n Europa ist bisher das Gelbfieber aus Amerika eingeschleppt orden. Trotzdem wird, wenn die Gefahr einer Invasion droht, e zweckmässige Ueberwachung der aus Fiebergegenden kommenn Schiffe eine nicht zu vernachlässigende Klugheitsmaassregel sein.

Eine solche Quarantäne würde etwa folgende Maassregeln umssen: genaue Untersuchung der verdächtigen Schiffe und der Mannhaften, Desinfection der Mannschaften, ihrer Effecten und des Schif-s, eventuelle Beobachtung verdächtiger Mannschaften durch eine it, die mindestens die Incubationsdauer der betreffenden Krankit umfasst, Herstellung von guten, nach allen Geboten der Hygiene gerichteten Beobachtungsstationen und Isolirhäusern.

Schon die im Jahre 1874 in Wien tagende Sanitätsconferenz, nn wieder die 7. Versammlung des deutschen Vereins für öffenthe Gesundheitspflege (Stuttgart 1880) hat die Resolution angenomn, dass von allen Staaten Europas eine internationale Sanitätsmmission gebildet werde, welche im Orient selbst ihren Sitz hat, les was auf die von dorther drohenden Seuchen (Pest und Cholera) zug hat, genau studirt und überwacht, den heimischen Behörden, t denen die Mitglieder in Fühlung bleiben, Maassregeln empfiehlt, e von den Orientstaaten selbst durchgeführt werden müssen. — Der utschen Reichsregierung ist eine Petition unterbreitet worden, auf e Bildung einer solchen Commission hinzuwirken.

Desinfectionsmaassregeln werden immer eine Hauptaufgabe r Contumazanstalten bilden. Nur die Principien der hierüber geachten Vorschläge sollen hier kurz berührt werden.

Die Desinfection der Menschen geschieht nach dem Vorgange n PETRUSCHKY[1]) so, dass durch die Brausen einer Doucheanlage n Sprühregen von verschiedenen Seiten den entkleideten Körper ifft. Es wird in kürzester Zeit mit einer kleinen Wassermenge er ganze Körper abgespült. Tausende von Soldaten wurden nach iesem Verfahren in relativ kurzer Zeit gereinigt. — Gleichzeitig erden Kleider und Wäsche in geschlossenen Gefässen mit heissem asserdampf behandelt, den man noch mit verschiedenen Desinientien schwängern kann. Ist noch eine Trockenstube mit der inrichtung verbunden, so kann die ganze Procedur in wenigen Miten zu Ende geführt sein. PETRUSCHKY hat so in etwa 5 Minuten n Mann mit seinen Kleidern desinficirt. So zweckmässig dieses nfache Verfahren ist, so wird man doch mindestens die Dauer der

1) Deutsche militär-ärztliche Zeitschrift 1873. S. 127.

Einwirkung der heissen Wasserdämpfe verlängern müssen, weil nach besonders angestellten Versuchen in so kurzer Zeit lange nicht eine Durchwärmung auch eines dünnen Kleiderbündels stattgefunden hat. — Für die Desinfection der Schiffe und Eisenbahnwagen hat die Choleracommission im Jahre 1879 die schweflige Säure empfohlen: 15 Grm. Schwefel für den Cubikmeter Raum sind normirt. Da auf Grund eingehender Versuche die schweflige Säure als Desinfectionsmittel in Misscredit gekommen ist, so wird man je nach den Umständen Räucherungen mit Brom, heisse Wasserdämpfe, dünne Sublimatlösungen als erprobte und einfache Methoden jetzt vorziehen müssen.

Literatur: Es können hier nur zusammenfassende Arbeiten angeführt werden, ein vollständiges Literaturverzeichniss würde allein einen wesentlichen Theil des unserem Kapitel zugemessenen Raumes ausfüllen.

C. LANG u. G. WOLFFHÜGEL, Ueber Lüftung und Heizung von Eisenbahnwagen. Zeitschrift für Biologie. XII. S. 562—701. — v. DERSCHAU, Etude sur le chauffage et la ventilation des waggons etc. Paris 1871. — ROTH u. LEX, Handbuch der Militärgesundheitspflege. Berlin 1877 (Bd. II und Nachträge in Bd. III) enthalten ausführliche Darstellungen der Lazarethzüge und schwimmenden Lazarethe. Ueber Lazarethzüge erwähnen wir die Schriften von: BILLROTH. Wien 1874 (enthält vollständige Literaturangabe). — VIRCHOW. Berlin 1870. — PELTZER. Berlin 1872. — WASSERFUHR, Deut. Vierteljahrschr. f. offentl. Gesundheitspfl. III. S. 189. — FRIEDRICH. Dresden 1872. — HIRSCHBERG. München 1872. — SIGEL. Stuttgart 1872. — R. SCHMIDT. Braunschweig 1873. — GRAF. Elberfeld 1872. — SIMON. Stuttgart 1871. Officieller Ausstellungsbericht der Wiener Weltausstellung (Wien 1874) u. v. A. — REINCKE (Hamburg), Ueber Schiffshygiene. Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. XIII. 51 ff. — SENFTLEBEN, Zum Sanitätswesen der Handelsflotte. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medicin u. öffentl. Sanitätswesen. N. F. XXV. (1876). S. 84—118 u. 342—361. — A. HIRSCH, Ueber Schutzmaassregeln gegen die vom Auslande drohenden Volksseuchen mit besonderer Berücksichtigung von Grenzsperre und Hygiene. Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. XII. S. 7—40. — F. HOFMANN (Leipzig), Ueber Desinfectionsmaassregeln (speciell für Quarantäne). Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. XII. S. 41 ff. — v. PETTENKOFER, Ueber Cholera auf Schiffen und den Zweck von Quarantänen. Zeitschrift für Biologie. VIII. — KOCH, R., WOLFFHÜGEL, GAFFKY, LÖFFLER, Versuche über Desinfection. Mittheilungen des kaiserlichen Gesundheitsamtes 1.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

INHALTSVERZEICHNISS.

Erismann,

Die Hygiene der Schule.

Bär,

Gefängniss-Hygiene.

Hirt,

Fabriken.

Degen,

Krankenanstalten.

Schuster,

Kasernen.

Renk,

Öffentliche Bäder.

Kunkel,

Die Verkehrsmittel.

~~Von Herrn Vogel~~ NE.

~~Bitten~~ durch Herrn **Carl Fr. Fleischer** in **Leipzig** schleunigst

Oxford, 1/4 Herren **JAMES PARKER & CO.**

~~...~~ pro novitate falls ~~nicht bereits~~ gesandt.

...ral-Dissertationen der Universitäten, Separatabdrücke und Habilitationsschriften bitten nicht zu senden.

Wiederholt vom 14/9 6/10 6/11/89

Pettenkofer Handbuch (in a few months)

x ~~I~~ 2 ~~IV~~ Wohnung Dr Emmerichs

xx ~~II~~ 3 Soyka Volkskrankheiten

in einigen Monaten erscheinen. will not appear at all,

ist nicht da der Verfasser verstorben ist.

v. ZIEMSSEN'S HANDBUCH

DER

SPECIELLEN PATHOLOGIE UND THERAPIE.

ERSTER BAND.

Dritte umgearbeitete Auflage.

HANDBUCH DER HYGIENE

UND DER

GEWERBEKRANKHEITEN

BEARBEITET VON

DR. A. BAER IN BERLIN, DR. F. ERISMANN IN MOSKAU, DR. C. FLÜGGE IN GÖTTINGEN, PROF. J. FORSTER IN AMSTERDAM, PROF. A. GEIGEL IN WÜRZBURG, PROF. F. GRUBER IN WIEN, PROF. A. HILGER IN ERLANGEN, PROF. L. HIRT IN BRESLAU, DR. A. KUNKEL IN WÜRZBURG, DR. G. MERKEL IN NÜRNBERG, PROF. v. PETTENKOFER IN MÜNCHEN, DR. F. RENK IN MÜNCHEN, DR. J. SOYKA IN MÜNCHEN, DR. A. SCHUSTER IN MÜNCHEN, DR. A. WOLFFHÜGEL IN BERLIN UND PROF. H. v. ZIEMSSEN IN MÜNCHEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. **M. v. PETTENKOFER** und Prof. Dr. **H. v. ZIEMSSEN**.

ZWEITER THEIL.

3. ABTHEILUNG.

Die Gewerbekrankheiten

VON

Prof. Dr. **L. HIRT** und Dr. **G. MERKEL**.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1882.

HANDBUCH DER HYGIENE

UND DER

GEWERBEKRANKHEITEN.

ZWEITER THEIL.

SOCIALE HYGIENE.

3. ABTHEILUNG.

Die Gasinhalations-Krankheiten

und die

Gewerblichen Vergiftungen

VON

Prof. Dr. L. **HIRT** in Breslau.

Die Staubinhalations-Krankheiten

VON

Dr. G. **MERKEL** in Nürnberg.

DRITTE, NEU BEARBEITETE AUFLAGE.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1882.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

INHALTSVERZEICHNISS.

Hirt,
Gewerbe-Krankheiten.
inhalationskrankheiten und die gewerblichen Vergiftungen.

VIERTE GRUPPE.

ANHANG.

ZWEITER ABSCHNITT.

Die gewerblichen Vergiftungen.

ERSTE GRUPPE.

ZWEITE GRUPPE.

Merkel,

Gewerbe-Krankheiten.

Die Staubinhalationskrankheiten.

GEWERBE-KRANKHEITEN.

DIE

\S-INHALATIONSKRANKHEITEN

UND DIE

GEWERBLICHEN VERGIFTUNGEN

VON

Dr. LUDWIG HIRT.

Gasinhalationskrankheiten und gewerbliche Vergiftungen.

Seitdem man es als eine der Hauptaufgaben der Hygiene be- ,chtet, sich mit den Ursachen der Krankheiten vertraut zu ıehen und ihre Entfernung soviel als möglich anzustreben, hat man n mannigfachsten Momenten seine Aufmerksamkeit zugewandt und ıncherlei krankmachende Einflüsse aufgedeckt, welche früher nie ı solche erkannt worden waren. In die Klasse derjenigen, die in 'em schädlichen Einflusse lange Zeit freilich so gut wie unbekannt eben und erst in den letzten Jahren eingehender Studien gewürdigt ırden, gehört der Beruf, das Gewerbe, der Stand: es sind darin, e diese Studien bewiesen haben, eine so ungeheure Masse von hädlichkeiten enthalten, dass man wohl daran thun wird, densel- ı eine andere Beachtung als bisher zu Theil werden zu lassen. hrhunderte lang wusste man von ihnen wenig mehr als nichts; den alten Aerzten Hippokrates, Celsus, Plinius u. A. finden h wohl einzelne Andeutungen von Krankheitszuständen, welche rch bestimmte Gewerbebetriebe bedingt wurden, aber es sind eben r Andeutungen, welche Angesichts ihrer geringen Anzahl und des llig mangelnden Zusammenhanges kaum auf einigen Werth An- uch machen dürfen. Einem italienischen Arzte war es vorbehal- , auf Grund zum grossen Theil eigener Beobachtungen ein Werk ammenzustellen, welches eine grosse Anzahl von Krankheiten er- hnt und behandelt, die in einem gewissen Zusammenhange mit ' Berufsarbeit, dem Gewerbebetrieb u. s. w. zu stehen scheinen. rnardino Ramazzini, 1633 in Carpi bei Modena geboren, spä- Professor zu Modena und Parma, veröffentlichte 1700 zu Modena n ersten Male seine Abhandlung „De morbis artificum diatribe“, die hher noch neun Mal besonders und sieben Mal mit seinen übrigen rken herausgegeben, auch ins Italienische, Deutsche, Holländische l Englische übersetzt worden ist (v. Haller, Bibliotheca medi-

cinae practicae. Tom. III. L. X. pag. 483). In der Genfer Gesammtausgabe der Werke Ramazzini's (1717) findet sich die qu. Abhandlung als „Mutinae olim edita“ bezeichnet. „Hunc accedit“, so wird hier weiter bemerkt, „supplementum ejusdem argumenti ac dissertatio de sacrarum virginum valetudine tuenda.“ Sind wir nun auch weit davon entfernt, die hierher gehörigen Arbeiten des Ramazzini für etwas Vollendetes, für ein Meisterstück zu erklären, — wir vermissen darin vor Allem die Uebersichtlichkeit in der Eintheilung und Darstellung, wir finden allzuoft bei Besprechung der Gesundheitsverhältnisse der Gewerbtreibenden pessimistische Anschauungen und Berichte, welche sich bei genauerer Untersuchung als irrthümlich erweisen, das bezüglich der Prophylaxis Gesagte ist in den meisten Fällen als vollständig nutzlos zu verwerfen u. s. w. — so müssen wir doch anerkennen, dass sich der Autor schon durch die Idee, überhaupt eine derartige Arbeit zu schreiben, und dann wohl auch durch diese selbst ein bleibendes Denkmal gesetzt hat, welches seinen Werth und seine Bedeutung niemals völlig verlieren wird.

Ueber ein Jahrhundert behauptete es sich als ein Unicum; allerdings publicirte Fourcroy 1776 einen Essai sur les maladies des artisans, allerdings liess Ackermann 1780 und Patissier (deutsch von Schlegel) 1822 eine Abhandlung über die Krankheiten der Künstler und Handwerker erscheinen; allein man brauchte nur zwei oder drei Seiten in diesen Arbeiten zu lesen, so erkannte man, auch ohne dass es besonders hinzugefügt wurde, dass das Gebotene eben Ramazzini's Werk wäre, nur dass man ihm stellenweise eine andere Form verliehen hatte.

Nach einer ziemlich bedeutenden Anzahl von Journalartikeln u. s. w. (vgl. die Literaturangaben in unserem Werke „Die Krankheiten der Arbeiter“, Thl. I. S. XIV ff.) erschien 1845 ein Werk, welches seiner ganzen Anlage und Ausarbeitung nach wohl verdient neben der Ramazzini'schen Arbeit ehrenvoll genannt zu werden: „Entstehung, Verlauf und Behandlung der Krankheiten der Künstler und Gewerbtreibenden“, von Dr. A. C. L. Halfort. Im ersten Theile die ätiologischen Schädlichkeiten, welche der Kunst- und Gewerbebetrieb mit sich führt, besprechend, macht uns der Verfasser im zweiten mit einer grossen Reihe von Künsten und Gewerbebetrieben bekannt, indem er die einzelnen, darin in Betracht kommenden Schädlichkeiten gewissenhaft aufführt. Auf der (damaligen) Höhe der Wissenschaft stehend und sich stützend auf vielseitige eigene Erfahrungen, welche uns in leicht verständlicher, klarer, bisweilen sogar eleganter Form mitgetheilt werden, hat der Verfasser ein Werk ge-

schaffen, welches von den nachfolgenden nicht mehr übertroffen worden ist. Freilich ist über diese letzteren nur sehr wenig zu berichten; es sind fast nur Monographien, Journalaufsätze u. dgl., um die es sich handelt — unter ihnen enthalten einige sehr werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Gesundheitsverhältnisse einzelner Gewerbebetriebe; umfassendere Arbeiten fehlen seit Halfort völlig — den Holsbeeck'schen „Le médecin de l'ouvrier" Paris 1860, vermögen wir weder als eine werthvolle, noch als eine Originalarbeit aufzufassen. — Angesichts dieser Verhältnisse und die Bedeutung der vorhandenen Lücke in der medicinischen Literatur nicht unterschätzend, unternahmen wir es vor Jahren, die Krankheiten der Arbeiter einem erneuten, gründlichen Studium zu unterwerfen welches wir um so eingehender fortzusetzen beabsichtigen, als die ununterbrochenen Fortschritte, die in der Technik und Industrie zu beobachten sind, die verbesserten und vervollkommneten Herstellungsmethoden, die Verwendung neuer Stoffe, die veränderte Construction der Maschinen und noch manche andere Momente oft genug die Rolle bis daher nicht erkannter Krankheitsursachen übernehmen. —

Indem wir uns zur Bearbeitung der uns übertragenen Abschnitte der Pathologie der Arbeiterkrankheiten, nämlich der Gasinhalationskrankheiten und der technischen Vergiftungen wenden, betrachten wir als

ERSTEN ABSCHNITT

Die Gasinhalationskrankheiten.

Bei Abhandlung dieser Krankheiten, deren Entstehung, wie der Name ausdrückt, der Inhalation von Gasen, Dämpfen und Dünsten zuzuschreiben ist, dürfte es sich zunächst empfehlen, dieselben ganz im Allgemeinen zu charakterisiren resp. die Organe näher zu bezeichnen, welche von ihnen am häufigsten attaquirt werden. Da erscheint denn nun, wenigstens im ersten Augenblick, nichts näherliegender und opportuner, als eine Analogie zu ziehen zwischen den Gas- und Staubinhalationskrankheiten — beide müssen, so scheint es bei oberflächlicher Erörterung, so viel Aehnlichkeiten besitzen und Berührungspunkte aufzuweisen haben, dass es nicht schwierig oder unpassend sein kann, sie gemeinsam mit einander abzuhandeln. Diese Annahme trifft nun aber nicht, oder wenigstens nur bis zu einem gewissen Grade zu. Theilt man nämlich, wie wir es in den ersten zwei Bänden unseres Werkes gethan haben, alle hierher gehörigen Krankheiten in zwei grosse Gruppen, in solche, deren Entstehung

durch die zwei in Rede stehenden gesundheitsschädlichen Momente (Gas- und Staubinhalation) nur begünstigt wird, und in solche, deren Entstehung lediglich in Folge der Einwirkung eines der zwei genannten Momente (also lediglich in Folge von Gas- oder in Folge von Staubinhalation) möglich ist, so kann allerdings eine Aehnlichkeit und zwar eine ganz auffallende Aehnlichkeit zwischen der ersten Gruppe der Gasinhalations- und der ersten Gruppe der Staubinhalationskrankheiten nicht in Abrede gestellt werden; zu dieser Gruppe gehören nämlich in beiden Fällen, mag es sich um Gas- oder Staubeinathmung handeln, die Katarrhe der Luftwege, das Lungenemphysem, die acute und chronische Lungenentzündung, die Schwindsucht u. s. w., und wenn es nun auch nicht zu leugnen ist, dass die eine oder die andere der genannten Affectionen leichter entsteht in Folge von Gas-, schwerer (langsamer) in Folge von Staubeinathmung, oder umgekehrt, so ist es doch eine ebenso bekannte und ausgemachte Thatsache, dass beide gesundheitsschädlichen Momente, von denen wir hier reden, eine gewisse Prädisposition zu den in der ersten Gruppe zusammengefassten Krankheiten, welche selbstredend nur aus Krankheiten der Respirationsorgane bestehen, zu verleihen im Stande sind.

Ganz anders verhält es sich mit den Krankheiten, welche zu der zweiten Gruppe gehören; die der Staubinhalationskrankheiten ist hier wesentlich anders zu charakterisiren als die der Gasinhalationskrankheiten. Bei jenen war es, wie man sich erinnert, immer und ausnahmslos möglich, die inhalirten Staubmolekel im Lungengewebe mikroskopisch (bisweilen auch chemisch) nachzuweisen; dadurch war ein greifbarer, man möchte sagen, untrüglicher Leichenbefund bedingt, ein Befund, der es unter Umständen sogar dem Laien ermöglichte, eine Diagnose auf die im Leben stattgehabte Erkrankung zu stellen. Hier, bei den Gasinhalationskrankheiten *κατ᾽ ἐξοχήν*, d. h. bei den Erkrankungen, die eben nur und lediglich in Folge der Inhalation von Gasen, Dämpfen u. dgl. entstehen können, ist von einem derartigen Befunde keine Rede; hier geben die Organe, durch deren Vermittlung die Gase in den Körper gelangen, gar keine oder so gut wie gar keine Anhaltspunkte für die Diagnose der im Leben vorhanden gewesenen Erkrankung: der Befund, welchen die Lungen darbieten, ist in fast allen, jedenfalls in der grossen Mehrzahl der Fälle vollständig negativ. Natürlich bedarf man nun zur Sicherung der Diagnose anderer Momente, man bedarf, da die Lungen im Stiche lassen, anderer Untersuchungsmethoden und vor Allem anderer Untersuchungs*objecte*, und da finden wir denn als dasjenige Object, welches in unsern Fällen immer noch am meisten dazu an-

gethan ist, die verlangte Aufklärung zu gewähren, das Blut; die mikroskopische, chemische und vor Allem die spectralanalytische Untersuchung des Blutes wird uns meist in den Stand setzen, die Einwirkung gewisser Gase auf den Organismus auffinden und verstehen zu lernen: sie hat für uns genau denselben Werth, wie bei den Staubinhalationskrankheiten die Untersuchung der Lunge. Dort belehrte uns ein in das Lungengewebe eingebettetes Steinkohlen-, ein Kiesel-, ein Tabakpartikelchen, dass wir es mit einer Anthracosis, Chalicosis, Tabacosis pulmonum zu thun hatten, hier zeigt uns die veränderte Form der Blutkörperchen, die Lackfarbe des Blutes, das Nichterscheinen des Absorptionsstreifens des reducirten Hämoglobins nach Schwefelammoniumzusatz, dass es sich um eine Schwefelwasserstoff-, um eine Arsenwasserstoff-, um eine Kohlenoxydvergiftung handelt. — Und noch ein nicht unwichtiger Unterschied tritt uns hier entgegen: bei den Staubinhalationskrankheiten bedurfte es keines Beweises, nicht einmal einer Erörterung, dass zum Zustandekommen der qu. Affectionen die Lungen absolut nothwendig wären, nur den Weg, auf welchem die feinen, theils verletzenden, theils nicht verletzenden Staubmolekel in das Lungengewebe hineingelangen konnten, hatte man zu erforschen. Hier fragt es sich vor Allem, ob bei der Hervorbringung der Gasinhalationskrankheiten, speciell der sogen. „Gasvergiftungen" die Lungen denn überhaupt als etwas Unentbehrliches betheiligt sind, oder ob die Gase nicht vielleicht auf einem andern Wege, etwa durch die Haut in den Körper gelangen könnten. Wie sehr schwierig es sei, diese Frage mit unumstösslicher Sicherheit beantworten zu wollen, bedarf hier keiner eingehenden Erörterung; mit annähernder Sicherheit, gestützt auf mannigfache, durch Experimente erörterte Erfahrungen dürfen wir behaupten, dass es mit seltenen Ausnahmen wohl kein Gas gibt, welches ohne die Mitwirkung der Lunge in Anspruch zu nehmen, derart in den Organismus gelangen kann, dass es schädliche Wirkungen darin hervorzubringen im Stande wäre.

Bei der grossen Menge von Gasen und Dämpfen, denen wir innerhalb der verschiedenen Gewerbe- und Industriebezirke begegnen, erscheint es schon der bessern Uebersicht wegen wichtig, eine passende Eintheilung derselben herauszufinden; als zweckmässigster Eintheilungsgrund wird sich hierbei die Art und Weise ergeben, in welcher sie auf den Organismus einwirken: manche nämlich besitzen eine specifische („giftige") Wirkung, manche nicht — die letzteren wirken dann entweder nur durch Verminderung des Sauerstoffgehaltes der Inspirationsluft („indifferente Gase") oder gleichzeitig durch einen

auf die Schleimhäute der Respirationsorgane ausgeübten, das
viduum mehr minder stark belästigenden resp. gefährdenden
(„irrespirable Gase"). Es entstehen demnach für unsere Betrach
zwanglos diese 3 Gruppen von Gasen, indifferente, irrespirable
giftige, denen wir allerdings, zur Herstellung der Vollständig
noch eine hinzufügen müssen, in welcher verschiedene ihrer Wir
nach ziemlich unbekannte Dämpfe und Dünste abgehandelt wer

Tragen wir nunmehr noch dem Umstande Rechnung, dass
lediglich diejenigen Wirkungen der Gase zu behandeln haben, we
sich auf die inneren Organe beziehen, so ergibt sich, da von
Besprechung der im Gefolge der Gaseinwirkung auftretenden äus
Erkrankungen, Hautkrankheiten u. s. w. hier nicht die Rede
kann, die von uns gewählte höchst einfache Disposition unserer
handlung von selbst.

ERSTER ABSCHNITT.

Gasinhalationskrankheiten.

ERSTE GRUPPE.

Krankheitszustände, welche in Folge von Einathmung indifferenter Gase entstehen.

P f l ü g e r, Ueber die Ursachen der Athembewegungen, sowie der Dyspnoe und Apnoe. Archiv für Physiol. Bd. I. — E u l e n b e r g, Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig 1865. S. 9 ff. — T. P r i d g i n T e a l e 2 Fälle von Kohlenwasserstoff-Vergiftung. Guy's Hosp. Reports. No. VIII. p. 186. 1841. — R a d - liffe, Vergiftung durch Grubengas. Americ. Journ. Octbr. 1858. — G u l l, Vergiftung durch flüchtige Kohlenwasserstoffe. Lancet I, 10. March 1866. — L a n c e r e u x, ergiftung durch Grubengas. Gaz. de Paris 1870. p. 10. — R i e m b a u l t, Hygiène des ineurs. Paris 1861. — B a r h a m, The diseases of Cornish miners. Brit. med. Journ. ept. 2. p. 353. 1871. — B o y d, On miningexhalations. Edinb. med. Journ. No. CXCIV, ugust 1871. p. 123—126. — C. O r l a n d i n i, Monografia delle sostanze venefiche et splosive che si traggono dal carbon fossile e misure igieniche da addotarsi nella prearazione, nel commercio, nel transporto e nell'uso di esse. Milano. Novembre 1871. - E u l e n b e r g, Handbuch der Gewerbehygiene. S. 368 ff. Berlin 1876. — H ö y g e s, eber den Einfluss verschiedener Gase auf den Verlauf der Athmungsbewegungen ährend der Erstickung. Centralbl. für d. med. Wissensch. Jahrg. XVI. Nr. 8. 1878. - F r i e d l ä n d e r u. H e r t e r, Ueber die Wirkung des Sauerstoffs auf d. thier. Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. III. S. 19. 1879.

Wenn wir schon oben ganz kurz die Wirkungen der sogenannten ndifferenten Gase andeuteten, so fügen wir nun hier zuvörderst ausührlicher hinzu, dass wir unter dieser Bezeichnung diejenigen Gase usammenfassen, welche, wenn sie in gewissen Verhältnissen mit auerstoff gemengt zur Einathmung gelangen, nicht geeignet sind, er Gesundheit und dem Leben des Individuums nennenswerthe Geahren zu bereiten. Unter einen gewissen Procentgehalt darf jedoch er Sauerstoff in der Einathmungsluft nicht fallen, weil sonst dieenige Reihe von Vorgängen im Organismus auftritt, welche die Physiologie mit dem Namen „Erstickung" belegt. Zu diesen Gasen ehören der S t i c k s t o f f, der W a s s e r s t o f f und die sogen. K o h - e n w a s s e r s t o f f e, von welchen letzteren uns jedoch nur die beiden asförmigen, als l e i c h t e s und s c h w e r e s K o h l e n w a s s e r s t o f f - a s bekannt, interessiren. Weder Stickstoff noch Wasserstoff werden

in irgend einem Gewerbe- oder Industriebezirke jemals rein inhalirt, vielmehr ist immer eine gewisse Quantität Sauerstoff in der Einathmungsluft vorhanden; Luftarten aber, in denen der Wasserstoff- und besonders der Stickstoffgehalt weit über das Normale gesteigert wird, spielen in einzelnen Industriebetrieben eine nicht unbedeutende Rolle: so inhaliren Bergleute bisweilen eine Luft, deren Stickstoffgehalt bis 86 % beträgt. Aus 328 Grubenanalysen (englisches Blaubuch 1864) geht hervor, dass der Sauerstoffgehalt der Inspirationsluft bis auf 20, ja 18, selbst 13 % fallen kann, wobei natürlich eine entsprechende Zunahme des Stickstoffgehaltes stattfindet. Erhöhungen des Wasserstoffgehaltes sind weit seltener zu constatiren, und ist uns, ausser der Fabrikation von Wasserstoff selbst (Oxy-Hydrogen-Gas-Company in New-York), kein einziger Industriezweig bekannt, bei welchem von einer derartigen dauernden Erhöhung die Rede sein könnte.

Ist sie vorübergehend, so bleibt sie allerdings ohne Einfluss auf die Respirationsorgane, allein sie ist gefahrbringend durch die eventuelle Bildung eines explosiven Gasgemisches (Knallgas).

Dass die Krankheitszustände, welche in Folge der Inhalation derartiger Luftarten etwa auftreten, nichts Specifisches bieten können, dass von eigentlichen „Erkrankungen" hier keine Rede sein kann, liegt auf der Hand. Denn wenn es sich auch nicht leugnen lässt, dass die Beobachtungen über die Wirkungen auffallend stickstoffreicher Luft schwierig anzustellen sind, weil man dabei fast nur auf die Aussagen der Bergleute angewiesen ist, so ist doch das sicher zu eruiren, dass die einzige Wirkung der längeren Arbeit in stark stickstoffhaltiger Luft die ist, dass man eben nur mit Mühe und Anstrengung Athem holen kann, was ja bei dem verminderten Sauerstoffgehalt der Luft selbstverständlich ist. Dass sich nun in Folge der mühsamen, forcirten Respiration, wenn die Arbeiten in derartiger Luft oft und längere Zeit hindurch vorgenommen werden, bei den Leuten relativ häufig Emphysem der Lunge entwickelt, ist leicht begreiflich, ohne dass man dabei an eine specifische Wirkung der stickstoffreichen Luftarten (bei den Bergleuten unter dem Namen der „gemeinen bösen", der „matten oder stockenden Wetter" bekannt) denken dürfte. Eine solche ist sowohl für den Stickstoff, als für den Wasserstoff (entgegen Burdach und Cardore, vgl. Froriep's Notizen, Bd. XV, S. 40) mit Sicherheit auszuschliessen. Die relative Häufigkeit dieses auf den verminderten Sauerstoffgehalt der Inspirationsluft zurückzuführenden Emphysems ist nicht bekannt und wird sich wohl schwerlich jemals ermitteln lassen.

Von den Kohlenwasserstoffen gilt im Wesentlichen das vom Stickstoff und Wasserstoff Mitgetheilte; das leichte Kohlenwasserstoffgas wenigstens, welches auch unter dem Namen Sumpfgas, Grubengas, Methylwasserstoff bekannt ist, gehört unter allen Umständen zu den indifferenten Gasen und entbehrt, wie G. Bischoff und Eulenberg gezeigt haben, jeder specifischen Wirkung auf den Organismus. Weniger steht fest das von dem, in der Natur frei nur sehr wenig vorkommenden schweren Kohlenwasserstoffe, auch Aethylen, ölbildendes Gas genannt, welches farblos ist und mit stark leuchtender Flamme brennt. Hier ist eine giftige Wirkung, wie sie z. B. J. Müller, L. Gmelin, Davy u. A. angenommen haben, mit vollständiger Sicherheit nicht auszuschliessen; ob dieselbe aber, vorausgesetzt dass sie wirklich existirt, dem reinen Kohlenwasserstoffgase und nicht vielmehr zufälligen Beimengungen von Kohlenoxyd oder Kohlensäure, die ja quantitativ nur sehr gering zu sein brauchen, zuzuschreiben ist, lässt sich augenblicklich noch gar nicht entscheiden. Thatsache ist, dass einzelne Forscher nach Inhalation des Gases eine gewisse Eingenommenheit des Sensoriums, Kopfweh mit einem der Trunkenheit nicht unähnlichen Zustande beobachtet haben wollen; weitere Studien über diesen Gegenstand thun indessen jedenfalls noch sehr noth, weil gewisse, die Hygiene der Steinkohlenbergleute betreffende Fragen erst nachher genügend gewürdigt und ventilirt werden können.

Hierher gehört namentlich die Aetiologie der sogen. Anämie der Bergleute, einer eigenthümlichen, bisher nur in Steinkohlengruben[1]) beobachteten Affection, welche trotz vieler Beobachtungen und Beschreibungen (Kuborn, Riembault, Manouvrier) ihrem Wesen und ihrer Ursache nach noch recht dunkel ist. Dass hier eine Summe gesundheitsschädlicher Momente, unter denen der verminderte Sauerstoffgehalt wohl eines der wesentlichsten ist, in Betracht kommt, erscheint unzweifelhaft; ob aber daneben noch andere Gasarten, schwere Kohlenwasserstoffe, vielleicht auch die in Steinkohlengruben oft stark, bis zu 6, 10, ja 35% vermehrte Kohlensäure Berücksichtigung verdienen, oder endlich ob man dem Lichtmangel in den Gruben und dem vermehrten Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Schuld beimessen soll, das Alles ist noch unsicher. Die Lösung der Frage

1) Ob die bei den Arbeitern im Gotthardtunnel beobachtete Affection mit der Anämie der Bergleute wirklich identisch ist, kann ich nicht entscheiden; jedenfalls haben beide Krankheiten viel Gemeinsames. (Vgl. Sonderegger's Bericht an das eidgenössische Departement des Innern. Varrentrapp's Vierteljahrschr. Bd. XII. Heft 4. S. 675. 1880.

muss den Knappschaftsärzten vorbehalten bleiben, welche allein im Stande sind, fortdauernde und genaue Beobachtungen anzustellen; was bis jetzt am meisten fehlt, sind Sectionsberichte, dem pathologisch-anatomischen Befunde ist bis jetzt fast gar keine Aufmerksamkeit geschenkt worden. Wenn dieser nun auch nicht zur Kenntniss der Aetiologie der Anämie, wenigstens nicht direct, führen kann, so erscheint er doch unentbehrlich, um zunächst festzustellen, welcher Gruppe von Krankheiten man die in Rede stehende Affection denn eigentlich einzureihen habe; hat man sich erst mit ihrem Wesen mehr vertraut gemacht, gelingt es dann wohl auch die ursächlichen Momente klarer zu stellen. — Auf eine Beschreibung der Symptome der Anämie der Bergleute können wir hier um so mehr verzichten, als dieselbe durchaus nichts Charakteristisches bietet; es entwickelt sich ganz allmählich im Laufe von 2—10 Jahren ein Zustand, den man passend als Siechthum bezeichnet; dass im Verlauf derselben die Zuckerbildung in der Leber herabgesetzt wird (Cl. Bernard) und dass die Blutkörperchen nicht nur in ihrer Integrität gestört, sondern auch quantitativ vermindert werden (Lehmann), scheint von wesentlichster Bedeutung zu sein.

Eine Behandlung der zu dieser ersten Gruppe gehörigen Krankheitszustände braucht gewöhnlich nicht eingeleitet zu werden; eventuell geschieht es nach den bekannten Principien, welche hier am allerwenigsten einer Besprechung bedürfen. Beginnende Asphyxie erfordert die Einleitung der künstlichen Respiration, auch kann man, wenn noch Athembewegungen vorhanden sind, reinen Sauerstoff inhaliren lassen. (Lancereux et Créqui, Bull. général de Thér. Juin 30. 1871.) — Die Behandlung der oben erwähnten Anämie ist rein symptomatisch. —

ZWEITE GRUPPE.

Krankheitszustände, welche in Folge von Einathmung irrespirabler Gase entstehen.

Vergleicht man die Wirkungen der irrespirablen Gase mit denen der indifferenten ganz im Allgemeinen, so ergibt sich als Hauptunterschied zwischen beiden vor Allem der Umstand, dass die ersteren, die irrespirablen, wenn sie bis zu einem gewissen, nicht unansehnlichen Procentsatze der Inspirationsluft beigemengt sind, nicht wie jene ohne irgend eine nennenswerthe Belästigung inhalirt werden können, vielmehr meist, wenn sie sich mehr als spurenweise in der

Einathmungsluft befinden, gewisse, wenn auch bei Weitem nicht immer erhebliche Nachtheile für den Organismus bedingen. So reizen sie, wenn sie in geringer Concentration in die Athmungsorgane gelangen, zu mehr minder heftigem, andauerndem Husten, während sie, in bedeutenderem Grade inhalirt, wie man vorzugsweise an Thieren beobachtet hat, Stimmritzenkrampf hervorrufen, den man aber, da er das weitere Vordringen des schädlichen Agens in die Lungen verhindert, als einen schützenden Act anzusehen berechtigt ist. In mittleren Concentrationsgraden scheinen einige der hierher gehörigen Gasarten, aber bei weitem nicht alle, die eigenthümliche Fähigkeit zu besitzen, die Disposition zu katarrhalischer Pneumonie unter den Arbeitern nicht wesentlich zu erhöhen; sie sind nach dieser Richtung hin einzelnen Staubarten, denen eine ähnliche reizende Wirkung auf die Respirationsschleimhaut beizumessen ist, vergleichbar.

Anderen der hierher gehörigen Gasarten kommt, ausser ihrer Eigenschaft, einzelne Schleimhäute in einen Reiz-, resp. entzündlichen Zustand zu versetzen, noch eine specifische Wirkung namentlich auf das Herz zu und müssten dieselben demnach strenggenommen nicht mehr zu den irrespirablen, sondern zu den direct giftigen Gasen gezählt werden; hierher gehören vor Allem die schweflige Säure und das Chlor. Speciellere Angaben über die Einzelheiten der Wirkungen finden sich in den verschiedenen Capiteln.

ERSTES CAPITEL.

Die Einwirkungen der schwefligsauren und schwefelsauren Dämpfe auf die Arbeiter.

Ramazzini, B., De morbis artificum diatribe Cap. IX „de morbis quibus tentari solent sulfurarii“ p. 503 sq. Genevae 1717. — Bassiani Carminati Laudensis. De animalium ex mephitibus et noxiis halitibus interitu ejusque propensioribus causis libri tres. Lib. I. Cap. 1 „de sulphurea mephiti“ p. 7 sq. Laude Pompeja 1777. 4°. — Halfort, Krankheiten der Künstler und Gewerbetreibenden. S. 224 f. Berlin 1845. — Zeller, Die schweflige Säure als Ursache der häufigen Erkrankungen der Arbeiter in den Trockenhäusern für Zuckerrüben. Würtemb. Corresp.-Bl. 48. 1852. — Ettmüller, Die Krankheiten der Silberhüttenarbeiter in den Freiberger Hüttenwerken. Arch. d. deutsch. Medicinalgesetzgebung. II. 49—51. 1858. — Eulenberg, Lehre von den schädlichen u. giftigen Gasen. S. 224 ff. — Journ. de Chim. méd. Janv. 1867. p. 47. — Lévy, Traité d'Hygiène publ. et privée; „Soufre et ses composés.“ Tom. II. p. 902. Paris 1869. — Mair, Das Hopfenschwefeln. Nürnberg 1869. — Pappenheim, Handbuch der Sanitätspolizei. Bd. II. S. 601 ff. Berlin 1870. — Recueil des Travaux du Comité consultatif d'Hygiène publ. de France et des Actes officiels de l'Administration sanitaire. Tom. I. p. 203 sq. Paris 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene a. a. O. S. 149 ff. — Lassar, Ueber irrespirable Gase. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. I. S. 165. Strassburg 1877—78. — Layet, Hygiène des professions et des industries. Art. Blanchisseures de tissus etc. Paris 1878. — Layet, Allgemeine und specielle Gewerbepathologie und Gewerbehygiene. Uebersetzt von Meinel. S. 84 ff. Erlangen 1877. — Mehlhausen, Versuche über Desinfection verschlossener Räume. Berl. klin. Wochenschr. XVI. Nr. 11. 1879. — Böhm, Intoxica-

tionen durch Säuren. Ziemssen's Handbuch der spec. Pathologie u. Therapie. Bd. XV. S. 60. 2. Aufl. Leipzig 1880.

Um den Einfluss, den die schweflige Säure auf den Organismus ausübt, kennen zu lernen, genügte es nicht, Beobachtungen an den hierher gehörigen Arbeitern anzustellen; dieselben arbeiten nämlich für gewöhnlich in einer Luft, welche nur einen relativ niederen Procentsatz des qu. Gases erkennen lässt, so dass die Wirkungen derselben in der grossen Mehrzahl der Fälle auf eine kleine, oft gar nicht charakteristische Reihe von Erscheinungen beschränkt bleiben. Man sah sich daher schon früh veranlasst, seine Zuflucht zum Thierexperiment zu nehmen, um dadurch vielleicht etwas zur Erweiterung des kleinen Kreises der Resultate beizutragen; nun würde man es allerdings als einen grossen Fehler, mindestens als eine gefährliche Voreiligkeit bezeichnen müssen, wollte man aus den von dem Thierexperiment stammenden Resultaten einen directen Schluss auf die am Menschen zu beobachtenden Erscheinungen ziehen — sind denn nicht, ganz abgesehen davon, dass Stoffe auf den menschlichen Organismus anders als auf den thierischen wirken können, die Bedingungen, unter denen wir mit dem Thiere Versuche anstellen und unter denen die Natur mit dem Menschen experimentirt, wesentlich von einander verschieden? — Allein angesichts der Unwahrscheinlichkeit, dass wir je einen Menschen in der für ein wissenschaftliches Experiment erforderlichen Weise zur Verfügung haben werden, erschien es doch angemessener, die Wirkungen des einen und des andern Gases wenigstens am Versuchsthiere zu studieren, als von vornherein auf jede weitere Untersuchung zu verzichten.

Die Resultate, welche Carminati, der Erste, der mit schwefliger Säure experimentirte, erhielt, waren nicht sehr weitgehend: er fand, dass die Thiere, welche das Gas inhalirten, sowohl Frösche, als Hühner und Katzen, bald sehr unruhig wurden, oft Convulsionen bekamen und zeitig verendeten; in den Sectionsberichten wird hervorgehoben, dass das Herz und die grossen Gefässe sehr blutüberfüllt waren, und dass die Reizbarkeit der Muskeln meist aufgehoben war. Auch auf die lähmende Wirkung, welche die Dämpfe auf das Herz ausüben, wird hingedeutet. — Eulenberg, dessen Experimente mit schwefliger Säure ebenfalls erwähnt werden müssen, spricht sich dahin aus, dass das Gas zwar reizend einwirke, dass aber das Stadium der Reizung bald von dem der Depression verdrängt werde; das Blut werde schmutzig braunroth, weil der Farbstoff theilweise aufgelöst und das Eiweiss zum Gerinnen gebracht werde. — Die Resultate unserer eigenen Untersuchungen, deren wir in

unserem Werke „die Krankheiten der Arbeiter", Band II. S. 71 ff., Erwähnung gethan haben, und welche von verschiedenen Autoren (Lassar, Mehlhausen) wiederholt resp. erweitert worden sind, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen: Auf die Athmung wirkt das Gas in doppelter Weise, einmal direct lähmend auf den Vagus und zweitens in wechselnder Weise bald erregend bald lähmend auf das Athmungscentrum — unter allmählicher Abnahme der Erregbarkeit tritt der Tod ein, eine Folge der Lähmung des genannten Centrums. Auf die Circulation wirken schwache Concentrationen des Gases (5—15% schweflige Säure) anders als starke (50—70% schweflige Säure): jene lähmen (bis auf seltene Ausnahmefälle) bald das vasomotorische Centrum, diese thun es erst, nachdem eine bedeutende Erregung desselben vorangegangen ist. Auf den Herzmuskel wirkt das Gas lähmend. — Die Veränderungen, welche es im Blute hervorruft, sind an den in Folge der Inhalation zu Grunde gegangenen Thieren durchaus nicht charakteristisch.

Die Krankheitszustände, welche man an den den schwefligsauren Dämpfen ausgesetzten Arbeitern in Folge der Inhalation beobachtet, entsprechen kaum den bedeutenden durch das Thierexperiment festgestellten physiologischen Wirkungen; der Grund dieser Erscheinung wurde schon oben angedeutet, er ist eben darin zu suchen, dass die Arbeiter kaum jemals und dann nur unter abnormen Verhältnissen in die Lage kommen, eine Luft zu inhaliren, welche mehr als 7—9% schweflige Säure enthält. Bei einem Gehalt von 1—3% schweflige Säure in der Einathmungsluft sind die Arbeiter meistens lange Zeit völlig gesund; bei sehr sensiblen Individuen machen sich bisweilen vorübergehende Reizungszustände der Schleimhäute der Respirationsorgane bemerkbar, welche, wenn der Arbeiter sich in frische Luft begibt, sehr bald ohne weitere Nachtheile wieder verschwinden. Bei 4—6% schwefliger Säure in der Inspirationsluft sind es unseren Beobachtungen zufolge merkwürdigerweise nicht die Respirationsorgane, welche in erster Reihe leiden, sondern vielmehr der Verdauungsapparat; der schon bei 1% des Gases sich bemerkbar machende saure Geschmack verlässt den Arbeiter bei dem genannten Concentrationsgrade kaum jemals, Appetitlosigkeit, saures Aufstossen, Unregelmässigkeitsn in der Stuhlentleerung sind äusserst häufig, und völliges Wohlbefinden wird man unter einer sehr grossen Anzahl der hierher gehörigen Arbeiter vergebens suchen. In sehr vereinzelten, von uns nur einige Male beobachteten Fällen scheint der Einfluss des genannten Säuregehaltes

auf die Verdauung ein günstiger zu sein, indem die Esslust, der Appetit und die Verdauungsthätigkeit dadurch gehoben wurde. — Was nun die Respirationsorgane betrifft, so brauchen diese, auch bei 4—6% schwefliger Säure in der Einathmungsluft, durchaus nicht immer afficirt zu sein; freilich ist ein gewisser Reizzustand nicht zu verkennen, aber wirkliche, ausgesprochene Erkrankungen kann man an ihnen doch nur ziemlich selten nachweisen. Dagegen ist hier auf einen äusserst wichtigen Punkt aufmerksam zu machen, der die Beachtung eines jeden Arztes, mag er Fabrikarzt sein oder nicht, wohl verdient — es ist nämlich der, dass der genannte Concentrationsgrad der schwefligen Säure in der Einathmungsluft die Respirationsorgane, namentlich wenn dieselben vorher nicht gesund und fehlerfrei waren, für acute und ganz besonders für chronische Entzündungszustände prädisponirt, mit anderen Worten, dass die Arbeiter, welche tagtäglich 4—6% schweflige Säure mit einathmen, sich, ohne während ihrer Arbeit ausgesprochene Krankheitserscheinungen zu zeigen, in der Gefahr befinden, bei geringen äusseren Veranlassungen chronische, auf entzündlichen Processen beruhende Lungenerkrankungen zu acquiriren, oder nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch lungenschwindsüchtig zu werden; gerade das ist am meisten zu betonen, dass die hierher gehörigen Arbeiten, auf welche wir nachher noch kurz zurückkommen, nicht sofort sichtbar die Gesundheit zerstören, sondern eben nur spätere Störungen derselben vorbereiten event. dazu prädisponiren; hieraus folgt, beiläufig bemerkt, schon von selbst die Nothwendigkeit der ärztlichen Untersuchung vor dem Eintritt in gewisse Industriebetriebe. — Ausgesprochene, acut verlaufende Erkrankungen der Respirationsorgane, besonders Lungenentzündungen, welche zweifellos mit der Inhalation schwefligsaurer Dämpfe in Verbindung zu bringen wären, kommen nur höchst selten vor; wir selbst haben nie einen derartigen Fall zu Gesicht bekommen, jedoch ist die Möglichkeit der Entstehung der Krankheit aus der in Rede stehenden Ursache, wie das Thierexperiment beweist, nicht auszuschliessen. Acute Katarrhe dagegen sind sehr häufig und wegen ihrer etwaigen Folgen natürlich beachtenswerth. — Von höheren als den erwähnten Concentrationsgraden (5, 6, 8 und 9% schweflige Säure in der Einathmungsluft) gilt im Allgemeinen das bereits Mitgetheilte, nur in erhöhtem Maasse. —

Eine Statistik der hierher gehörigen Affectionen existirt nirgends.

Es liegt uns nunmehr, um der Lösung der uns gestellten Aufgabe näher zu treten, unserer Auffassung nach die Pflicht ob, nach-

dem wir die mit der Gaseinathmung in Verbindung stehenden Krankheitszustände namhaft gemacht und skizzirt haben, auch derjenigen Industriebetriebe, resp. einzelner Beschäftigungen (Manipulationen) kurz zu gedenken, welche zur Entwicklung der Gase, hier also speciell der schwefligen Säure Veranlassung geben; denn unserer Ansicht nach ist von den Aerzten — und für sie werden ja diese Zeilen fast ausschliesslich geschrieben — nicht blos zu verlangen, dass sie die Affectionen kennen, welche in Folge der Einathmung gesundheitsschädlicher Gase entstehen, sondern dass sie auch wissen, unter welchen Bedingungen, bei welcher Beschäftigung diese Gase sich bilden und ihren Einfluss geltend machen: in den meisten Fällen ermöglicht es nur die gleichzeitige Kenntniss auch dieser Verhältnisse dem Arzt, das Seinige zur Heilung und vor Allem zur Verhütung der „Krankheiten der Arbeiter" beizutragen. Wir werden demnach noch einige Bemerkungen über die hierher gehörigen Gewerbebetriebe hinzufügen — dass zu weiter ausgedehnten Mittheilungen hier der Ort nicht ist, bedarf bei dem uns zugemessenen Raume keiner Erklärung.

Seiner Eigenschaft, organische Substanzen zu bleichen, verdankt das Gas eine ausgebreitete Verwendung in verschiedenen Industriebetrieben; so bedient man sich desselben in der Strohhutfabrikation zum Bleichen der Hüte, eine Manipulation, die, weil sie oft sehr unzweckmässig vorgenommen wird, der sanitätspolizeilichen Ueberwachung dringend bedarf. Hat nämlich der grosse, meist hölzerne Kasten, in welchem eine Anzahl Hüte einige Stunden den schwefligsauren Dämpfen ausgesetzt werden, kein mit dem Schornstein verbundenes, oder sonst ins Freie führendes Abzugsrohr, oder erfreut er sich, wie man das sehr häufig antrifft, erheblicher Undichtigkeiten, so sind die „das Schwefeln der Strohhüte" besorgenden Arbeiter den Dämpfen in bedeutendem Grade ausgesetzt; obwohl man nun bei den Arbeitern durchaus nicht oft Gelegenheit hat, Krankheiten der Respirationsorgane zu constatiren, welche mit diesem schädlichen Momente in Verbindung zu bringen wären, so dürfen die Aerzte doch verlangen, dass die Sanitätspolizei ihr Augenmerk auf diese Manipulation richtet, wozu sie um so mehr Veranlassung hat, als in der Strohhutfabrikation noch andere, der Gesundheit der Arbeiter schädliche Momente zu constatiren sind. (Vgl. Hirt a. a. O. Bd. II, S. 76 f.) — Bei dem Bleichen thierischer Substanzen (Seide, Wolle, Darmsaiten) bieten sich ähnliche Gesichtspunkte zur Beurtheilung der Gesundheitsverhältnisse der damit beschäftigten Arbeiter dar.

Eine fernere Verwendung wird der schwefligen Säure dadurch zu Theil, dass man sich ihrer zur Conservirung gewisser Stoffe, Nahrungs-, Genussmittel u. s. w., die man vor dem Verderben schützen will, häufig und gern bedient. Wenn nun auch das Schwefeln z. B. der eingemachten Früchte, des comprimirten Gemüses, des Fleisches, des Dextrinsyrupes für uns hier ohne Interesse ist, so gibt es doch noch eine andere Manipulation, auf welche wir die Aufmerksamkeit zu lenken verpflichtet sind, gerade weil man ihrer bisher viel zu wenig geachtet hat, wir meinen das Schwefeln des Hopfens. Um den getrockneten Hopfen haltbar zu machen, setzt man ihn schwefligsauren Dämpfen aus, wobei auf 1 Ctr. Hopfen etwa 1—2 Pfd. Schwefel verbrannt wird; die genauere Beschreibung der dabei benutzten Apparate findet man in den Handbüchern der chemischen Technologie. Wird nun nicht durch genügende Mittel dafür gesorgt, dass 1) die schweflige Säure hinreichenden Abzug findet und 2) genügend frische Luft den Apparaten zugeführt wird, so entstehen bedeutende Belästigungen, unter welchen nicht blos die Arbeiter, sondern auch die Adjacenten zu leiden haben. In Nürnberg z. B. existiren nahe an 100 Hopfenschwefeleien, in welchen etwa vom September an den ganzen Herbst und Winter hindurch enorme Mengen Hopfen geschwefelt werden; in den grösseren Anstalten finden 30 bis 40 Menschen Beschäftigung, welche monatelang das schwefligsaure Gas inhaliren, und von denen nachweisbar Einzelne, bei den zum grossen Theile mangelhaften Einrichtungen der Anstalten, in Folge ihrer Beschäftigung lungenkrank geworden sind — leider liess sich die Zahl derselben auch nicht annähernd ermitteln. Fügt man dieser Thatsache noch den Umstand hinzu, dass die Adjacenten in einzelnen Strassen auf das Empfindlichste belästigt werden, dass in den unmittelbar benachbarten Gärten Blumen, Bäume u. s. w. zu Grunde gehen, so dürfen wir bezüglich des Hopfenschwefelns zwei Forderungen wohl für berechtigt erachten — 1) nämlich, die qu. Anstalten [illegible] möglichst aus den Städten zu entfernen, und 2) [illegible] Interesse der Arbeiter als der Adjacenten für [illegible] Ueberwachung hinsichtlich der [illegible] Gases zu sorgen.[1]) — Dass eine ärztliche

[1]) [illegible] Schwefeleien das sogen. Puscher-Kam[illegible] welches [illegible] Anforderungen bezüglich der Ab[illegible] hohe Schornsteine, in denen ganz oben [illegible] wird, zieht das Gas ab, während durch [illegible] Heizkammer mündende Canäle frische Luft zuge[illegible] hat man versuchsweise angebracht, um der that-

Untersuchung des Arbeiters, ehe er zum Hopfenschwefeln zugelassen werden darf, stattfinden muss, bedarf keiner Erwähnung. —

In der Schwefelsäurefabrikation spielt die schweflige Säure eine bedeutende Rolle; die von uns in den hierher gehörigen Fabriken angestellten Beobachtungen (Birmingham, Leeds, Saarau in Schlesien) haben jedoch ergeben, dass der Gesundheitszustand der Arbeiter meist befriedigend ist. (Vgl. auch Hirt Bd. II. S. 77. 78.)

Von geringerem Interesse ist die Einwirkung der schwefligen Säure auf die in Alaun-, Glas-, Ultramarin-Fabriken beschäftigten Arbeiter; hier handelt es sich meist nur um schnell vorübergehende, die Respirationsorgane wenig gefährdende Inhalationen des Gases.

Anmerkung. Was die in ihrer Wirkung auf die Respirationsorgane der schwefligen Säure sehr nahe kommenden schwefelsauren Dämpfe betrifft, so ist zu bemerken, dass diese fast in keinem Industriebetriebe rein (d. h. nicht mit anderen Gasen gemischt) zur Inhalation gelangen. Beim Verzinnen von Eisenblech, bei der Herstellung der Metallschablonen, in der Glasfabrikation u. s. w. spielen sie eine, für das Wohlbefinden der Arbeiter aber nur unbedeutende Rolle; sie werden nämlich fast immer derartig mit Wasser verdünnt eingeathmet, dass sie den Athmungsorganen kaum irgendwie zu schaden im Stande sind. Fehlt diese Verdünnung ausnahmsweise einmal, so wirken sie, wie bemerkt, auf die Respirationsorgane ganz ähnlich wie die schweflige Säure. — Ein interessanter Fall, in welchem es sich um die Einwirkung schwefelsaurer Dämpfe handelte, findet sich in Dingler's Polytechnischem Journal veröffentlicht. Ein Rheinschiffer hatte sein Fahrzeug mit ca. 600 Ballons concentrirter Schwefelsäure beladen und musste längere Zeit im offenen Flusse liegen bleiben; eines Nachts zersprangen einige Ballons und die Säure lief in das Schiff aus. Was direct mit ihr in Berührung kam, war natürlich völlig zerstört — aber auch die Eisentheile am Verdecke des Schiffes zeigten sich sehr beschädigt. Der Schiffer, der in seiner Cajüte schlafend, ebenfalls dem Dampfe ausgesetzt gewesen war, litt längere Zeit an asthmatischen Beschwerden und an Augenentzündung.

ZWEITES CAPITEL.

Die Einwirkung der salpetrigsauren (untersalpetersauren) und salzsauren Dämpfe auf die Arbeiter.

Fontana, Recherches physiques sur la nature de l'air nitreux et de l'air de phlogiste. Paris 1776. — Halfort a. a. O. S. 225 und 613. — Chevallier et Bois de Loury, Annal. d'hyg. publ. October 1847. — Schauenstein, Die Sodafabrika-

---

sächlich unerträglichen Verschlechterung der Luft zu steuern, ob mit Erfolg bleibt abzuwarten. Einer schriftlichen Mittheilung G. Merkel's zufolge kann man in dem Innern der in der Nähe der Schwefeleien gelegenen Häuser jederzeit schweflige Säure nachweisen.

tion in gesundheitspolizeilicher Beziehung. Wien. Wochenbl. 33. 1857. — Eulenberg a. a. O. S. 243 u. 218. — Hermann, Ueber die Wirkungen des Stickstoffoxydgases auf das Blut. Arch. für Anat. u. Physiol. 1865. S. 469. — Gamgee, Note on the action of nitric oxid, nitrous acid and nitrites on haemoglobin. Procedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 109. 1867. — Purcell, Tod in Folge der Einathmung v. Stickstoffoxyd. Philad. med. and surg. Report. XXVI. 16. p. 313. April 1872. — Herrmann, F. (Petersburg), Vergiftung durch scharfe Gase und Dämpfe. Petersburger med. Ztg. 1872. 6. 499. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 242 ff. — Taendler, Zur Casuistik der durch Einathmung untersalpetersaurer Dämpfe hervorgerufenen Bronchitis. Arch. d. Heilk. S. 551. 1878.

Die Wirkungen, welche das Stickstoffoxydgas, die salpetrigsauren und die untersalpetersauren Dämpfe auf den Organismus ausüben, sind bis jetzt noch nicht sehr eingehend studirt worden; die letzteren, die untersalpetersauren Dämpfe, nehmen unser Interesse am meisten in Anspruch, weil die beiden andern Oxydationsstufen des Stickstoffs, sowohl NO (Stickstoffoxyd) als HNO_2 (salpetrige Säure) sehr unbeständige Verbindungen sind; so kann z. B. Stickstoffoxyd, weil es an der Luft sofort 2 Aeq. Sauerstoff aufnimmt, gar nicht als solches, sondern nur als Untersalpetersäure inhalirt werden, und ähnlich verhält es sich mit salpetriger Säure, welche noch unter 0° siedet, darüber hinaus in Stickstoffoxyd und Untersalpetersäure zerfällt. — Die physiologischen Wirkungen der in Rede stehenden Dämpfe sind, wenn man sich nicht mit der Annahme begnügen will, dass das Gas einfach nach Art der irrespirablen wirkt, so gut wie unbekannt, und die Experimente, welche unseres Wissens allein Eulenberg angestellt hat, waren nicht im Stande, Licht in die Sache zu bringen; auch den Einfluss, welchen das Gas speciell auf das Blut ausübt, hat man festzustellen versucht (vgl. Eulenberg's und Gamgee's Untersuchungen), ohne zu einem definitiven, befriedigenden Resultate zu gelangen. So ist man denn gerade hier vorläufig fast nur auf die Beobachtung am lebenden Menschen angewiesen, und wir haben es deswegen für unabweisbar nothwendig erachtet, durch möglichst zahlreiche Untersuchungen einen einigermassen sicheren Einblick in die Verhältnisse der hierher gehörigen Arbeiter zu erlangen; so ist das Beobachtungsmaterial, welches wir in Bd. II unserer Arbeiterkrankheiten zur Disposition hatten, durch mannigfache Studien, welche wir während eines Theiles der Sommermonate 1873 in England und Schottland unternahmen, erheblich vergrössert worden, und diese Vergrösserung bezieht sich nicht zum geringsten Theile auf die den Salpetersäure- (Untersalpetersäure-) Dämpfen ausgesetzten Arbeiter.

Als allgemeine Bemerkung wollen wir vorausschicken, dass die Verdünnung, in welcher die Dämpfe zur Inhalation gelangen, hier fast ausnahmslos eine noch weit bedeutendere ist, als bei dem schwefli-

auren Gase, so dass, einzelne wenige Manipulationen abgerechnet, ei geregeltem, gut überwachtem Betriebe, die Einathmungsluft selten nehr als 1, höchstens 2 Procent der Dämpfe beigemengt enthalten rird. Schon dieser Umstand berechtigt uns zu der Annahme, dass renn das Gas nicht eben ganz auffallend ungünstig wirkt, die Gesund-eitsverhältnisse der hierher gehörigen Arbeiter besser, oder wenigtens nicht schlechter sein werden, als die der schwefligen Säure-Einthmung ausgesetzten. Und in der That lehrt eine genaue Betrachtung, lass die mit der Einathmung untersalpetrigsaurer Dämpfe usammenhängenden Krankheitszustände das Leben der Arbeiter nur in ganz seltenen Ausnahmefällen, wie z. B. in Taender's (vgl. Lit.) Falle, wo bedeutende Mengen stark reizender Dämpfe nhalirt wurden, in ernste Gefahr versetzen. Dann entstehen, ähnich wie bei der Inhalation schwefligsaurer Dämpfe, ausgedehnte und ehr stürmisch verlaufende Bronchitiden. Bezüglich der Pneumonie bemerken wir, dass es uns am Versuchsthiere niemals gelungen ist, ie hervorzubringen und wir daher die Möglichkeit der Entstehung lieser Affection als Folge der Inhalation salpetrigsaurer Dämpfe bezweifeln müssen. — Dass bei einzelnen Individuen, wenn sie unter ungünstigen Umständen jahrelang die untersalpetersauren Dämpfe inhalirten, sich in ähnlicher Weise wie bei der schwefligen Säure eine Disposition zur Lungenschwindsucht entwickeln, dass überhaupt sich die Widerstandsfähigkeit der Respirationsorgane gegen äussere Schädlichkeiten vermindern kann, unterliegt für uns nach vielfachen Beobachtungen keinem Zweifel; es wird sich daher auch in den gleich zu besprechenden Industriebetrieben empfehlen, wenigstens Kinder und junge Leute vor der Zulassung bezüglich der Gesundheit ihrer Respirationsorgane ärztlich zu untersuchen. Eine Morbilitätsstatistik der hierher gehörigen Arbeiter haben wir auch in den grössten englischen Fabriken nicht vorgefunden.

Die mit der Darstellung der rohen Salpetersäure (Scheidewasser, Aqua fortis) beschäftigten Arbeiter sind bei ihrer Beschäftigung, wenn nicht Undichtigkeiten an den Apparaten, wodurch bedeutendere Mengen salpetersaurer Dämpfe entweichen, vorhanden sind, wenig gefährdet; die Gesundheitsverhältnisse derselben waren an den von uns besichtigten Orten günstig, wobei allerdings zu bemerken, dass auch in den Fabriken, welche enorme Mengen Säuren produciren, die Zahl der Arbeiter nie sehr bedeutend ist und kaum je 50 übersteigt. Wir haben in Birmingham (Fabrik von Sh.)[1]), in Leeds

---

1) Die Firmen der vom Verf. besuchten Fabriken sind auf speciellen Wunsch bei demselben zu erfahren.

(Fabrik von C. & C.) und Saarau in Schlesien zusammen etwa 100 mit der Darstellung von Salpetersäure beschäftigte Arbeiter gesehen und zum grossen Theil genau untersucht — ob sich daraus schon ein endgiltiges Urtheil bilden lässt, möchten wir nicht entscheiden. Von allen Untersuchten fanden sich nur in Leeds (in der übrigens sehr gut ventilirten Fabrik) Einige, welche über die unangenehme Einwirkung der salpetersauren Dämpfe klagten und an öfteren Affectionen der Respirationsorgane litten, ohne nachweisbar Phthisiker zu sein. Die grosse Mehrzahl der hierher gehörigen Arbeiter befand sich völlig wohl. — Wie gefährlich jedoch die Inhalation der Dämpfe der rauchenden Salpetersäure werden kann, zeigt ein von Herrmann (l. c.) beobachteter Fall. Ein 42jähriger, in einer Neusilberfabrik angestellter Arbeiter war mit dem Umfüllen von Salpetersäure beschäftigt. Ein Ballon zerbrach, der Arbeiter kam mit einer grossen Menge salpetersaurer Dämpfe in Berührung. Heftiger Husten und Athemnoth stellte sich sofort ein, es entwickelte sich schnell Cyanose und im Zustande völliger Prostration trat der Tod ein. Bei der Section fand man das Gehirn hyperämisch, den Pharynx wenig geröthet, dagegen die Bronchi mit grossblasigem Schleim erfüllt. —

Die bei der Fabrikation der Eisenbeize sich entwickelnden salpetrigsauren Dämpfe können unter Umständen den Arbeitern sehr gefährlich werden. Seitdem jedoch, wie wir in den grösseren Werkstätten gesehen haben, durch genügenden Abzug oder noch besser durch Verbrennung der Gase für deren Beseitigung gesorgt wird, haben die hierher gehörigen, für mannigfache Industriebezirke sehr bedeutsamen Arbeiten an gefahrbringendem Einflusse für die Arbeiter viel verloren. Auf eine detaillirte Ausführung dieser Verhältnisse, welche wir grösstentheils in Basel studiert haben, müssen wir an dieser Stelle verzichten.

Die mit der Fabrikation von Nitrobenzol (Nitrophenyl, Mirbanöl, künstliches Bittermandelöl) beschäftigten Arbeiter sind den Salpetersäuredämpfen je nach der Fabrikationsweise in sehr verschiedenen Graden ausgesetzt; während wir z. B. in Höchst a. M. (Fabrik von Dr. B., welcher Nitrobenzol zur Anilinbereitung in grossem Maassstabe darstellt) die Menge der in der Einathmungsluft befindlichen Dämpfe höchst gering fanden und die Arbeiter in Folge dessen so gut wie gar nicht darunter zu leiden haben, theilte man uns im Jahre 1870 von einer Fabrik in Paris, zu der der Eintritt nicht gestattet wurde, mit, dass die Arbeiter ununterbrochen in einer hochgradig sauren Luft arbeiten müssten und fast alle an mehr minder schweren Erkrankungen der Respirationsorgane litten, ohne dass es

uns jedoch möglich gewesen wäre, einen Procentsatz der Erkrankten zu ermitteln.

In den sogen. „Münzen“, wo die Geldmünzen angefertigt werden, kommen die Arbeiter bei gewissen Manipulationen auch mit sauren Dämpfen, die jedoch hier mehr von verdünnter Schwefelsäure (behufs Sieden und Beizen der Münzen) herstammen, in Berührung. Die Verdünnung ist aber meist eine so bedeutende, dass üble Folgen dieser Inhalationen kaum jemals beobachtet werden. — Aehnlich verhält es sich mit der galvanischen Vergoldung, deren chemische Principien und technische Ausführung wir als bekannt voraussetzen dürfen; die Entwicklung saurer Dämpfe ist, wenn überhaupt vorhanden, hier eine so unbedeutende, dass daraus allein gesundheitliche Störungen wohl nie hervorgehen können. Wir haben, weil Behauptungen von dem schädlichen Einflusse der Vergoldung auf die Gesundheit der Arbeiter existiren (z. B. von Dorure: La galvanique devant l'académie des sciences. Paris 1847), gerade diesem Industriebezirke specielle Aufmerksamkeit gewidmet und, um die Gesundheitsverhältnisse dieser Arbeiter genau kennen zu lernen, die grösste Anstalt der Welt, welche überhaupt für galvanische Vergoldung existirt (dem Hause M. in Birmingham gehörig), besucht — es werden daselbst über 100 Menschen beschäftigt, und der Gesundheitszustand unter den Arbeitern ist seit dem Bestehen der Fabrik ein vortrefflicher gewesen; Angesichts dieser Thatsache können wir auch, beiläufig bemerkt, nichts dagegen einwenden, wenn in den Anstalten, wie es in Birmingham geschieht, Frauen Beschäftigung finden. — Vergl. auch: d'Arcet, Instructions rélatives à l'art de l'affinage, rédigées au nom du Conseil de Salubrité de Paris. 1827, 1829. Ann. d'Hyg. publ. T. XIII p. 219.

Die Krankheitszustände, welche man etwa mit der Inhalation salzsaurer Dämpfe in Verbindung bringen könnte, bieten so wenig Charakteristisches, dass es fast der Entschuldigung bedarf, wenn wir ihrer hier besonders Erwähnung thun; der Form resp. dem Verlaufe nach schliessen sie sich aufs Engste den bei der Einathmung untersalpetersaurer Dämpfe beobachteten an, der relativen Häufigkeit nach stehen sie hinter diesen unbedingt weit zurück. Erstens ist die Zahl der Industriebetriebe, bei welchen zu einer nennenswerthen Entwicklung dieser Gase Gelegenheit geboten wird, eine äusserst geringe, und zweitens ist auch dann noch die Verdünnung meist eine so bedeutende, dass nur in Ausnahmefällen schädliche Folgen aus der Einathmung resultiren können. Genannt zu werden verdient in erster Reihe die Sodafabrikation, oder

vielmehr innerhalb dieser der sogen. Sulphatprocess, in welchem Kochsalz, mit Schwefelsäurehydrat behandelt, zu schwefelsaurem Natron wird. Die Entwicklung salzsaurer Dämpfe ist aber auch hier nicht so erheblich, dass die Respirationsorgane der Arbeiter darunter wesentlichen Schaden litten. Bemerken wollen wir jedoch, dass beim Verkitten etwaiger Risse und Fugen in den für die Salzsäure bestimmten Canälen die damit beschäftigten Arbeiter in die Gefahr kommen können, sehr bedeutende Mengen salzsaurer Dämpfe einzuathmen, und dass bei derartigen Manipulationen Vorsicht dringend anzurathen ist. Schauenstein (vgl. Lit.) hat einen Fall beschrieben, wo ein Arbeiter in Folge der Einathmung salzsaurer Dämpfe längere Zeit krank gewesen ist; oft wird dergleichen jedenfalls nicht beobachtet. Wir kommen im 4. Capitel dieser Gruppe noch auf die Sodafabrikation zurück. — Eine fernere Entwicklung salzsaurer Dämpfe ist bisweilen in der Töpferei (wenn Kochsalz zum Glasiren gebraucht wird), in der Glasfabrikation und bei der Herstellung von künstlichem Dünger zu constatiren, ohne dass jedoch unseres Wissens jemals Erkrankungen der Arbeiter als Folge dieser Entwicklung bekannt geworden wären. Auch die bei der Fabrikation von Zinnsalz (wasserhaltiges, krystallisirtes Zinnchlorür) sich bildenden salzsauren Dämpfe sind, wie wir uns in der grossen Fabrik von D. & Comp. in Barmen überzeugt haben, für die Arbeiter ohne nachtheilige Folgen.

Anmerkung. Das Fluorkieselgas, welches, wenn es mit Wasser in Berührung kommt, unter Abscheidung von Kieselsäure die Kieselfluorwasserstoffsäure bildet, schliesst sich den in diesem Abschnitt besprochenen Dämpfen gewissermassen an. Auch dieses nämlich riecht sauer, wirkt ätzend und belästigt die Respirationsorgane der Arbeiter, wenn es längere Zeit inhalirt wird, in hohem Grade; auch auf die Haut übt es einen höchst ätzenden Einfluss aus. Man bedient sich der genannten Säure in der Glasfabrikation zum Anätzen der Gläser und zur Herstellung des Mousselinglases. Das Gas entwickelt sich u. A. bei der Fabrikation von küntlichem Dünger, wenn fluorhaltige Phosphorite mit Schwefelsäure behandelt werden.

DRITTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Ammoniakgases auf die Arbeiter.

[illegible] Gazette médicale de santé. 21. Mai 1861. — Revue medicale, Tom. I. [illegible] — [illegible] Traité de Toxicologie. T. II. p. 766. — Souchard, Journ. [illegible] — Kraus und Pichler, Handbuch Bd. I. S. 201. [illegible] S. 530. — [illegible] Die Gifte in gerichtlich-medicinischer Beziehung [illegible] Bd. II. S. 140. Cöln 1862. — Eulenberg a. a. O. S. [illegible] Handbuch Bd. I. S. 141. — Empoisonnement par l'Ammoniaque [illegible] communication de Castan à la société de médecine de Montpellier). Gaz. [illegible] Tom. VIII. No. 24. p. 164. 7. Avril 1871. — Meyer, Influence de l'Am-

noniaque dans les ateliers, où l'on emploie de Mercure. Compt. rend. LXXVI. 10. p. 548. 1873. — Eulenberg, Gewerbehygiene. p. 222f. — Layet-Meinel a. a. O. S. 351. 368. etc. — Böhm, Intoxicationen durch Alkalien, a. a. O. S. 66.

Bevor wir an eine kurze Besprechung der physiologischen Wirkungen des Ammoniakgases und der durch dasselbe hervorgerufenen Krankheitszustände herangehen, müssen wir hervorheben, dass es nur eine verschwindend kleine Zahl von Industriebetrieben gibt, bei welchen reines Ammoniakgas zur Inhalation gelangt; in der grossen Mehrzahl der Fälle handelt es sich um Gasgemenge, welche allerdings Ammoniak oder kohlensauren Ammoniak, aber nur in sehr geringer Menge enthalten. Trotzdem erscheint es nicht unangenessen, auch dem Einflusse, welchen das reine Gas auf den Organismus ausübt, Beachtung zu schenken; die wenigen, bisher beobachteten und genau beschriebenen „Ammoniakgasvergiftungen" bieten auch vom klinischen Standpunkte aus ein hohes Interesse.

Unsern Beobachtungen zufolge vertragen Thiere (Kaninchen, Hunde) ein gewisses, der Einathmungsluft beigemengtes Quantum von Ammoniakgas sehr gut und befinden sich in Kästen, welche, mit der atmosphärischen Luft in Verbindung stehend, etwa 10% Ammoniak der Luft beigemengt enthalten, tagelang völlig wohl. Steigt der Ammoniakgehalt der Inspirationsluft höher, etwa auf 20%, so treten Reizungserscheinungen in verschiedenen Schleimhäuten auf, ohne dass das Allgemeinbefinden der Thiere schnell wesentlich litte. Lässt man reines Gas inhaliren, so tritt bald Stimmritzenkrampf ein, welchem, wenn nicht innerhalb weniger Augenblicke frische Luft oder reiner Sauerstoff zugeführt wird, schnell der Tod (durch Erstickung) folgt. Eingehendere Beobachtungen über den Einfluss des Gases auf die Athmung haben wir anzustellen leider nicht Gelegenheit gehabt. — Die Veränderungen, welche man im Blute der durch das Gas getödteten Thiere findet, sind unwesentlich; weder die mikroskopische noch die spectralanalytische Untersuchung liefern erwähnenswerthe Resultate. (Vgl. Hirt a. a. O. Bd. II. S. 93.)

Was nun die Krankheitszustände betrifft, welche mit der Einathmung von Ammoniakgas zusammenhängen, so muss man diejenigen, welche in Folge langandauernder Inhalationen relativ geringer Gasmengen entstanden sind und subacut oder chronisch verlaufen, von denen unterscheiden, welche sich als eine Folge einmaliger kurz dauernder Einathmung bedeutender Quantitäten des Gases darstellen und einen hochgradig acuten Verlauf zur Schau tragen. Bezüglich der ersteren Gruppe begnügen wir uns mit der Bemerkung, dass man vorzugsweise chronische Bronchialkatarrhe mit ihren Folgen dazu zu rechnen hat, dass chronisch-entzündliche Zustände in der

Lunge sich nach langer Ammoniak-Einathmung nur höchst selten auszubilden scheinen, und dass acute Entzündungen der Lunge (entgegen den Behauptungen Nysten's) von uns noch nie als Folgeerscheinung der Gasinhalation beobachtet worden sind; dass es eine specifische Erscheinungen darbietende „chronische Ammoniakgasvergiftung" gäbe, welche man lediglich aus ihrem Verlaufe, ohne das ätiologische Moment zu kennen, diagnosticiren könnte, glauben wir nach umfassenden Untersuchungen in den verschiedensten Fabriken verneinen zu dürfen.

Was die acut verlaufenden Krankheitszustände in Folge schneller Inhalation concentrirten Ammoniakgases betrifft, so sind die zu verwerthenden Beobachtungen hierüber zu sparsam, als dass man entscheiden könnte, ob man berechtigt ist, klinisch eine acute Ammoniakgasvergiftung, welche sich als solche aus ihren Symptomen diagnosticiren lässt, anzunehmen. Die Erscheinungen, welche hauptsächlich zur Sicherung der Diagnose beitragen könnten, sind 1) gleich nach der Gasinhalation Brustbeklemmung, von Erstickungsanfällen begleitet, Brennen im Halse, Gefühl der Zusammenschnürung in der Kehle und nach wenigen Minuten Erbrechen seröser Massen. 2) Der ½—2 und mehr Stunden nach der Inhalation auftretende penetrante Ammoniakgeruch des Schweisses und 3) die ohne anderweitige Veranlassung sich einstellende Ischurie, welche von wenigen Stunden bis zu zwei und drei Tagen andauern kann. Weniger charakteristisch ist das Verhalten der Temperatur und des Pulses, völlig negativ sind (wenigstens in den [illegible] beobachteten Fällen) die Resultate der Auscultation und Percussion. — Der Verlauf der Affection ist acut, in 3—7 Tagen [illegible] Besserung oder der tödtliche Ausgang zu erwarten. Im ersten Falle lassen die oben erwähnten Erscheinungen allmählich nach, wobei das Gefühl der Zusammenschnürung im Schlunde [illegible] erhält. Im letzteren nehmen die Erscheinungen [illegible] während eines Erstickungsanfalles [illegible] der schnell überhand nehmenden Entkräftung [illegible] richtet sich nach der Dauer der Inhalation, [illegible] des Gases und dem früheren Gesundheitszustande des der Schädlichkeit ausgesetzten Individuums; die Beschaffenheit der Respirationsorgane vor der Inhalation ist natürlich [illegible]. Unter allen Umständen ist die Prognose vorsichtig, [illegible] zu stellen. — Die Behandlung bietet nichts [illegible] symptomatisch; nach den Erfahrungen, [illegible] an Thieren gemacht haben, glauben wir die baldmög-

lichste Einathmung heisser Wasserdämpfe sehr empfehlen zu dürfen; der Zustand der Thiere besserte sich dadurch in den meisten Fällen zusehends. —

Von den Arbeitern, welche Gelegenheit zur Inhalation ammoniakhaltiger Gasgemenge haben, interessiren uns zuvörderst die in Orseillefabriken Beschäftigten. Orseille, ein als teigartige Masse in den Handel kommender rother Farbstoff, stellt man dar, indem man verschiedene Flechten (Roccella tinctoria, Usnea barbata, Lecanora parella, Ramalina calicaris etc.) in feines Pulver verwandelt, welches man, mit Urin angerührt, der Fäulniss überlässt. Das dabei sich entwickelnde kohlensaure Ammoniak wirkt auf die stickstofffreien Flechtensäuren derart, dass diese unter Aufnahme (oder Austreten) von Wasser und meist unter Abscheidung von Kohlensäure in Orcin, resp. das stickstoffhaltige Orceïn ($C_7H_7NO_3$) übergehen, welche letztere Substanz den wesentlichen Farbstoff der Orseille ausmacht. — Wenn nun auch der in Rede stehende Fabrikbetrieb nach dem Bekanntwerden der Anilinfarben viel von seiner Bedeutung verloren hat, so erschien es uns doch noch wichtig genug, die Gesundheitsverhältnisse der hierhergehörigen Arbeiter selbst zu studiren; wir besuchten daher u. A. die sehr bedeutende Orseillefabrik von W. W. & Q. in Leeds, woselbst sich der Gesundheitszustand der Leute als ein vortrefflicher herausstellte. Nicht nur, dass Arbeiter, welche seit Wochen und Monaten in der Fabrik waren, keine nennenswerthen Beschwerden zu ertragen hatten und weder an Katarrhen der Respirationsorgane, noch an gestörter Verdauung litten, befanden sich auch alte, seit 50 Jahren in der Fabrik beschäftigte Arbeiter körperlich völlig wohl und machten auch auf uns den Eindruck von kräftigen, fast durchweg gesunden Individuen. Aus fünf in den letzten 3 Jahren vorgekommenen Todesfällen liess sich das durchschnittliche Lebensalter beim Tode auf 65,1 Jahre berechnen, während die jährliche Sterblichkeit unter den Arbeitern kaum 1 % betrug — ähnlich günstige Verhältnisse haben wir nicht häufig wieder getroffen.

Die Arbeiter, welche aus dem Ammoniak- resp. Gaswasser der Kohlenleuchtgasfabriken Salmiak oder kohlensaures Ammoniak gewinnen, haben ebenfalls zur Inhalation ammoniakhaltiger Gemenge Gelegenheit; namentlich sind es die letzteren, die das kohlensaure Ammoniak Darstellenden, welche bedeutsameren Inhalationen auch von reinem Ammoniakgas exponirt sind. Während die „Salmiakarbeiter“ durchschnittlich in sehr günstigen Gesundheitsverhältnissen leben, kommen bei dem Herausnehmen des kohlensauren Ammoniaks aus den Sublimationsgefässen

nicht selten üble Zufälle, „Ammoniakgasvergiftungen" vor, welche allerdings in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht tödtlich endigen. Ueber die relative Häufigkeit dieser Affectionen lässt sich auch nicht annähernd Sicheres mittheilen.

Die mit der Gewinnung und Verarbeitung von Quecksilber beschäftigten Arbeiter haben Ammoniak zu inhaliren, seitdem man in diesem ein Mittel zur Verhütung der Quecksilbervergiftung gefunden zu haben glaubt. Ueber den Werth dieser Schutzmaassregel haben wir uns an einem anderen Orte ausgesprochen (vgl. Hirt, Die gewerblichen Vergiftungen u. s. w. Breslau u. Leipzig 1875.), hier sei nur erwähnt, dass das Besprengen des Fussbodens mit Ammoniak in den Arbeitsräumen nur mit grosser Vorsicht geschehen darf. Die Einathmungsluft darf nie mehr als 4, höchstens 5 % davon enthalten.

VIERTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Chlorgases auf die Arbeiter.

Halfort a. a. O. S. 228 ff. 1845. — Orfila, Toxicologie Bd. I. 67 ff. 1854. — Husemann, Handbuch der Toxicologie. S. 774 ff. Berlin 1862. — Eulenberg a. a. O. S. 208 ff. 1865. — Lentze, Worauf hat die Sanitätspolizei hinsichtlich der Anlage und des Betriebes der Schnellbleichen zu achten? Casper's Vierteljahrschrift N. F. Bd. III. S. 1—47. 1865. — Pappenheim, Handbuch Bd. I. S. 394 ff. 1868. — Cameron, Tod durch Inhalation von Chlorgas. Dubl. Journ. XLIX. S. 116. Febr. 1870. — Falk, F., Spasmus glottidis bei gewaltsamen Todesarten. Eulenberg's Vierteljahrschrift N. F. Bd. XIV. Heft 1. S. 6 ff. 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 41 ff. — Layet-Meinel a. a. O. S. 84—90 u. s. w. — Böhm, Intoxicationen durch Metalloide, a. a. O. S. 3. 1880.

Bei dem äusserst nachtheiligen Einfluss, welchen das inhalirte Chlorgas auf den Menschen ausübt und Angesichts der mannigfachen Gewerbe- und Fabrikbetriebe, innerhalb deren die Arbeiter mit dem Gase in Berührung kommen, war es ganz natürlich, dass man sich schon früh ernstlich darum bemühte, die Art und Weise dieses ungünstigen Einflusses, das Warum? desselben möglichst genau kennen zu lernen. Hasselt, Mulder, Eulenberg u. A. nahmen deshalb ihre Zuflucht zum Thierexperimente, und wenn auch noch manche der dabei auftretenden Erscheinungen physiologisch nicht genügend erklärt sind, so steht doch Einzelnes nunmehr positiv fest, und gerade dieses ist für die Behandlung der Chlorvergiftung am Menschen nicht ohne Wichtigkeit. In neuester Zeit war es besonders F. Falk, welcher (in seiner oben citirten Arbeit) sehr interessante Experimente mit Chlorgas angestellt hat. Nach ihm ist der bei Inhalation concentrirter Chlordämpfe rasch eintretende Spasmus glottidis nicht, wie man bisher anzunehmen geneigt war, als Todesursache anzusehen; die Stimmritze öffnete sich nämlich bald wieder, und ab und zu

wieder auftretende Verengungen derselben waren nicht erheblich genug, um durch Sauerstoffabschluss Erstickung bedingen zu können. Der Spasmus glottidis ist vielmehr ein reflectorischer, und die Todesursache eine durch das Chlor schnell bewirkte Herzlähmung, welche vielleicht auf einer im Blute vor sich gehenden Umwandlung des Gases in Salzsäure beruht. (Falk, a. a. O. S. 9.) — Lässt man Thiere sehr verdünnte Chlordämpfe längere Zeit hindurch einathmen, so beobachtet man Aehnliches wie bei den Ammoniakinhalationen, doch ist zu bemerken, dass sich bei irgend erheblichem Concentrationsgrade (10—20 % Chlor in der Einathmungsluft) schnell entzündliche Processe in den Schleimhäuten der Respirationsorgane ausbilden. Pneumonien haben wir bei dem angegebenen Chlorgehalte in der Luft, bei Kaninchen innerhalb 2 Tagen sich entwickeln gesehen.

Was nun die Krankheitszustände betrifft, welche man an Chlorarbeitern zu beobachten Gelegenheit hat, so müssen wir zuvörderst hervorheben, dass die allgemeine Erkrankungshäufigkeit unter diesen Leuten eine ganz auffallend bedeutende ist; die Zahlungen, welche von Seiten der in einigen (englischen und schottischen) Fabriken vorhandenen Krankenkassen an die Arbeiter geleistet werden, sind sehr hoch und betragen verhältnissmässig das Doppelte von dem, was in anderen Etablissements gezahlt zu werden braucht. Unseren Beobachtungen zufolge werden von 1000 Chlorarbeitern mindestens 450—500 jährlich an inneren Erkrankungen behandelt, ein Procentsatz, welcher noch wesentlich die der von Varrentrapp durch seine Statistik als höchst ungesund bezeichneten Gewerbe übertrifft (Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens der Freien Stadt Frankfurt. 2. Jahrgang 1858. Frankf. 1860).

Das Hauptcontingent der inneren Erkrankungen nehmen die acuten Katarrhe der Respirationsorgane in Anspruch, welchen sich die acuten Lungenentzündungen in verhältnissmässig sehr hoher Zahl anschliessen; was die letzteren betrifft, so ist allerdings nicht zu leugnen, dass in den uns hier interessirenden Fabriken neben den Chlordämpfen oft noch andere Schädlichkeiten (Hitze, Temperaturwechsel, Staub) auf die Arbeiter einwirken, allein diese Momente sind an und für sich nicht wesentlich genug, um den hohen Procentsatz an Pneumonien zu rechtfertigen, und wir können demnach nicht anders, als die auffallende Häufigkeit dieser Erkrankung mit dem Einfluss der Chlordämpfe in Verbindung zu bringen, wozu ja auch die Experimente an den Versuchsthieren hinlänglich berechtigen. Unter 100 innerlich Erkrankten leiden an acuten und chro-

nischen Bronchialkatarrhen 26, an Pneumonien 14. Letzteres ist, mit Ausnahme einiger Gewerbtreibender, die dem Einflusse vegetabilischer Staubarten ausgesetzt sind, der höchste von uns je beobachtete Procentsatz. Die Fabriken, aus denen wir diese Angaben mittheilen, werden wir weiter unten noch speciell bezeichnen. — Was die chronischen Lungenentzündungen, Lungenschwindsucht betrifft, so machten wir die eigenthümliche Beobachtung, dass die Chlordämpfe allein, wenn die Respirationsorgane vor dem Eintritt in die Fabrik völlig gesund waren, dieselbe nur höchst selten hervorzurufen pflegen; der Procentsatz an Phthise ist gegenüber dem der Pneumonie relativ gering (7—8% der Erkrankten), obgleich Hämoptoë durchaus nicht selten vorkommt. War aber von Anfang an eine Disposition zu der Erkrankung vorhanden, dann nimmt sie, unter Mitwirkung der Chlordämpfe, einen rapiden Verlauf, und im Zeitraum von 1—2 Monaten gehen die Leute, die sich bis dahin noch ganz erträglich fühlten, zu Grunde. Dass übrigens bei der Erzeugung der Krankheit und bei der Beschleunigung ihres Verlaufes noch andere Momente mit in Betracht zu ziehen sind (so in England besonders der unmässige Gebrauch von Thee und Tabak), unterliegt für uns nicht dem mindesten Zweifel.

Die Krankheit, welche, gleich nach der Inhalation relativ grosser Mengen concentrirter Chlordämpfe auftretend, meist als „acute Chlorgasvergiftung" bezeichnet wird, verläuft durchschnittlich sehr schnell. Der Arbeiter, welcher (meist unvorsichtiger Weise) zu viel Chlor eingeathmet hat, stürzt plötzlich zusammen, zeigt die Erscheinungen der höchsten Athemnoth und stirbt, wenn nicht rechtzeitig Hülfe eintritt, in einigen Minuten; in diesen glücklicherweise sehr seltenen, von Hasselt, Mulder und Dieudonné beobachteten Fällen handelt es sich um (einen den Resultaten der Falk'schen Untersuchungen widersprechenden) Stimmritzenkrampf, in Folge dessen bald, aus Mangel an Sauerstoff der Tod eintrat. Uns ist in keiner Fabrik ein derartiger Fall bekannt geworden. Weit häufiger gestaltet sich das Krankheitsbild derart, dass der Arbeiter, nachdem er einige Minuten an heftigen Hustenanfällen gelitten, hochgradige Athemnoth zeigt: trotz der Beihülfe der auxiliären Athemmuskeln kann nicht genügend Luft zugeführt werden, und die weitgeöffneten Augen, die blassbläuliche Gesichtsfarbe, der kalte Schweiss lassen die Todesangst, in der sich der Kranke befindet, deutlich erkennen; dabei ist der Puls klein, leicht unterdrückbar und die Temperatur erniedrigt (37,4—36,8° C. in der Achselhöhle). Bald nach Entfernung aus der chlorhaltigen Atmosphäre lassen die Erscheinungen nach, und einige

unden später steht der Arbeiter wieder, eingehüllt in Chlor- und lzsaure Dämpfe (wir reden hier von einer Sodafabrik) an seinem wohnten Platze. Ein tödtlicher Ausgang scheint nur sehr selten rzukommen.

Zur Erklärung derartiger und anderer Fälle genügt die Anhme, dass die Glottis sich allmählich an den Reiz der Chlordämpfe wöhnt und ihre Sensibilität verliert; diese Gewöhnung kann einten, ohne dass es jemals vorher zum ausgesprochenen Stimmzenkrampf gekommen zu sein braucht. In Folge derselben dringt ı Theil des inhalirten Gases in die Luftwege ein und erzeugt, wohl rch Reizung der Schleimhaut der feineren Bronchien, vielleicht ch durch directe Einwirkung auf die Bronchialmuskeln, einen stand, welcher in seinen Erscheinungen eine sprechende Aehnlichit mit der als „Asthma bronchiale s. nervosum" bezeichneten Aftion zur Schau trägt. Ob nun der oben beschriebene, bei Chloreitern nicht selten vorkommende Krankheitszustand mit diesem thma wirklich identisch ist, oder nicht, wagen wir, da wir eine rauf bezügliche Section nie zu machen Gelegenheit hatten, nicht lgültig zu entscheiden. Jedenfalls glauben wir, dass von einer hlorgas vergiftung" bei den Arbeitern nie oder nur höchst selten Rede sein kann, weil das Gas meistens entweder durch Erckung zum Tode führt, ehe es seine lähmende Wirkung auf das rz (s. oben) zur Geltung bringen kann, oder aber einen Zustand rvorruft, welcher, sehr selten mit dem Tode endigend, erfahrungsmäss auch durch andere schädliche Einflüsse (vgl. Krankheiten der beiter, Bd. I. S. 11 f.) erzeugt werden kann. Die Behandlung ıwerer Erkrankungsfälle erheischt unter allen Umständen die Anndung der Excitantien und Inhalation entweder von Ammoniak hufs Bildung von Chlorammonium) oder von Schwefelwasserstoff hufs Bildung von Salzsäure und Wasser, wobei der Schwefel in n vertheiltem Zustande in die Respirationsorgane gelangt); dass n sich dieser beiden hier medicamentös angewendeten Gase mit r entsprechenden Vorsicht zu bedienen hat, bedarf keiner Erhnung. Auch das Inhaliren heisser Wasserdämpfe scheint emhlenswerth. Nach Beseitigung der dringendsten Gefahr wird man t thun, Milch, event. auch Roborantia nehmen zu lassen.

Eine chronische Chlorgasvergiftung als solche gibt es hl nicht, doch ist erwähnenswerth, dass fast alle Arbeiter, welche ırelang in einer Chloratmosphäre gelebt haben, ihr früheres gendes Aussehen verlieren, eine bleiche, oft grünliche Farbe zeigen d im Allgemeinen früh altern; Leute von 30 oder 35 Jahren,

welche 10—15 Jahre in den Fabriken gearbeitet haben, machen den Eindruck, als wären sie mindestens ebensoviele Vierzig. Auf die Häufigkeit der chronischen Bronchialkatarrhe haben wir schon oben aufmerksam gemacht. Dass die Arbeiter im Laufe der Zeit ihr Geruchsvermögen fast vollständig verlieren, ist eine sehr häufig zu beobachtende Thatsache. — Eine Restitutio in integrum tritt nach jahrelangem Chlorsiechthum hier sehr selten ein, doch wirkt Entfernung aus der Chloratmosphäre meist sehr vortheilhaft, und haben englische Fabrikärzte in Fällen, wo für den Erkrankten ein 1—2monatlicher Aufenthalt in der Seeluft zu ermöglichen war, langandauernde, bedeutende Besserung beobachtet. Das Fundament, um die Gesundheit trotz aller schädlichen Einflüsse lange zu erhalten, event. wiederzugewinnen, bildet hier mehr als irgendwo anders eine rationelle Ernährung; wird auf diese nicht geachtet, so bleiben Heilmittel und Vorsichtsmaassregeln ziemlich wirkungslos.

Zu häufigen und oft sehr bedeutsamen Inhalationen von Chlordämpfen haben vor Allem die mit der Chlorkalkfabrikation beschäftigten Arbeiter Gelegenheit; es ist dies, beiläufig bemerkt, überhaupt eine dem Organismus höchst nachtheilige und ungesunde Beschäftigung, welche in vieler Hinsicht der sanitätspolizeilichen Aufsicht bedarf. Abgesehen von anderen gesundheitsgefährlichen Manipulationen, auf welche wir nicht näher eingehen können (Löschen des gebrannten Kalkes, Sieden desselben etc.) erwähnen wir hier hauptsächlich das Beschicken der Kammern (Behälter) mit frischem Kalk, weil dabei die Einwirkung der Chlordämpfe ganz besonders in Betracht kommt. Da sich gerade hier das gesundheitsschädliche Moment auf keine Weise ganz eliminiren lässt, vielmehr fast von jedem Einzelnen ziemliche Mengen Chlorgas inhalirt werden müssen, so werden relativ häufig die dem Bronchialasthma ähnlichen Affectionen beobachtet; Unglücksfälle mit tödtlichem Ausgange kommen sehr selten vor. Wir haben diese Notizen zum grossen Theile aus eigenen Beobachtungen und schriftlichen Mittheilungen geschöpft, welche aus dem grossartigen Fabriketablissement von Ch. T. & Comp. in Glasgow stammen; hier, wo die Chlorkalkfabrikation, wie oftmals, mit der Sodafabrikation vereinigt ist, finden gegen 100 Menschen Beschäftigung und boten uns um so verwerthbareres Beobachtungsmaterial, als das überaus freundliche Entgegenkommen der Principale alle Nachforschungen wesentlich unterstützte. In den Kammern, wo der Kalk gesiebt und Chlor zugeleitet wird, herrscht eine Atmosphäre, von der man sich nur schwer einen Begriff machen kann: dichte, fast undurchdringliche weisse Staubwolken

machen auch naheliegende Gegenstände unkenntlich und der in der Atmosphäre herrschende Chlorgehalt, dessen Procentsatz leider nicht festgestellt werden konnte, reizen Ungewohnte derart zum Husten, dass noch stundenlang nach dem Verlassen der Fabrik ein wundes Gefühl auf der Brust und Kitzeln im Halse zurückbleibt. Ein Theil der schädlichen Gase wird durch einen 430′ hohen Schornstein, einen der höchsten der Welt, ins Freie geleitet. Die relative Erkrankungshäufigkeit unter den Arbeitern ist sehr bedeutend, und die Thätigkeit eines Fabrikarztes ist vollständig damit in Anspruch genommen; über die Art und den Verlauf der Affectionen haben wir uns schon oben ausgesprochen. Fügen wir noch hinzu, dass die relative Sterblichkeit 2,15 %, und das durchschnittliche Lebensalter beim Tode 50,2 Jahre beträgt.

Bei der Beschäftigung in den Schnellbleichen ist auch bisweilen Veranlassung zu Chloreinathmungen; hier haben dieselben jedoch weniger Bedeutung und der Gesundheitszustand unter den Arbeitern ist ein befriedigender. Ueber den Einfluss der hier in Betracht kommenden Laugendämpfe ist noch nichts Sicheres mitzutheilen (vgl. Hirt a. a. O. S. 98 ff.).

DRITTE GRUPPE.

Krankheitszustände, welche in Folge der Einathmung von giftigen Gasen hervorgerufen werden.

Die Gase, zu deren Besprechung wir nunmehr gelangen, bilden in unserer Abhandlung unstreitig den wichtigsten Bestandtheil; nicht nur dass sie durch ihre bedeutende Verbreitung in den mannigfachsten Gewerbe- und Industriebetrieben die Aufmerksamkeit der Fabrikärzte, Medicinalbeamten u. s. w. häufig auf sich ziehen, bieten sie auch für den Kliniker ein nicht gewöhnliches Interesse. Indem sie nämlich durch Vermittlung der Respirationsorgane in den Organismus gelangen, erzeugen sie gewisse Affectionen, die sich, bis auf wenige Ausnahmefälle, sowohl durch die Krankheitserscheinungen während des Lebens als durch den Obductionsbefund hinreichend charakterisiren lassen; man bezeichnet diese Affectionen mit dem gemeinsamen Namen „Gasvergiftungen", wofür man auch, da sie gewöhnlich nur durch Inhalation zu Stande kommen, um die Analogie mit den Stauberkrankungen aufrecht zu erhalten, den Namen „Gasinhalationskrankheiten" supponiren kann. Die genauere Beschreibung der ver-

schiedenen Formen derselben, verbunden mit der Betrachtung, unter welchen Umständen sie zu Stande kommen, resp. am häufigsten beobachtet werden, wird den Inhalt der dritten Gruppe ausmachen.

ERSTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Kohlenoxydgases auf die Arbeiter.

„Die Kohlenoxydgasvergiftung."

Carminati, B. l. c. Lib. I. Cap. 1. p. 68. — Chenot, Wirkungen des reinen Kohlenoxydgases. L'Union 50. 1854. — Orfila, Lehrbuch der Toxicologie. Aus dem Französischen von Krupp. Bd. II. S. 577. Braunschweig 1854. — Faure, Arch. générales. Janv., Mars, May, Juillet 1856. — Hoppe, Ueber die Einwirkung des Kohlenoxydgases auf das Blut. Virchow's Archiv XI. S. 288. 1857 und XIII. S. 104. 1858. — Claude Bernard, Leçons sur les effets des substances toxiques. Paris 1857. — L. Meyer, de sanguine oxydo carbonico infecto. Diss. inaug. Vratisl. 1858. — Kühne, Verfahren bei Vergiftung durch Kohlenoxyd. Centralbl. f. d. medic. Wissenschaften 1864. No. 9. — Traube, Ueber die Wirkungen des Kohlenoxydgases auf Respirations- u. Circulationsorgane. Berl. klin. Wochenschr. 1865. No. 46. — Klebs, Ueber die Wirkungen des Kohlenoxyds auf den thierischen Organismus. Virchow's Arch. XXXII. S. 450—517. 1865. — Eulenberg a. a. O. S. 29 ff. — Pokrowsky, Ueber das Wesen der Kohlenoxydvergiftung. Reichert's Archiv 1866. S. 59 ff. — Friedberg. Die Vergiftung durch Kohlendunst. Berlin 1866. — Eulenburg und Landois. Ueber die Wirkung des Kohlenoxydgases auf das vasomotorische Nervensystem. Wien. med. Wochenschr. XVII. 97. S. 1540. 1867. — Gamgee, On poisoning by carbonic oxide gas and by charecal fumes. Journ. of anat. and physiol. II, 1867. May. p. 339. — Lelorrain, De l'oxyde de carbon au point de vue hygiénique et toxicologique. Thèse de Strassb. 1867—1868. — L. Senff, Ueber den Diabetes nach Kohlenoxydgaseinathmung. Diss. inaug. 1869. — Gréhant, Ueber die Schnelligkeit der Absorption des Kohlenoxydgases durch die Lungen. Gaz. de Paris 26. p. 351. 1870. — Zuntz. Das Kohlenoxydhämoglobin eine feste Verbindung? Pflüger's Arch. für d. ges. Physiologie. Bd. V. S. 584. 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 344 ff. 1876. — Bert. Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds in grosser Menge auf die Muskelcontractilität. Gaz. de Paris 17. p. 208. 1878. — Wolffhügel, Kohlenoxyd in gusseisernen Oefen. Zeitschr. f. Biol. XIV. 4. S. 506. 1878. — Gréhant, Absorption de l'oxyde de carbone par l'organisme vivant. Ann. d'Hyg. publ. 3. Sér. No. 8. Août 1878. p. 97 ff. — Meinel-Layet a. a. O. S. 95. 198 u. s. w. — Maschka, Prager med. Wochenschr. V. 5. 6. 1880. — Gréhant, Recherches quantitatives sur l'élimination de l'oxyde de carbone. Gaz. méd. de Paris. No. 37. 1879. — Fodor, J. v., Das Kohlenoxyd in seinen Beziehungen zur Gesundheit. Vierteljahrschrift f. öff. Gesundheitspfl. Bd. XII. S. 377. 1880. — Biefel und Poleck, Ueber Kohlendunst- und Leuchtgasvergiftung. Zeitschr. f. Biol. Bd. II. Heft II. 1880. — Böhm, Intoxicationen durch Anaesthetica u. sonstige giftige Kohlenstoffverbindungen. Ziemssen's Handbuch Bd. XV. S. 138 ff. 2. Aufl. Leipzig 1880. — Gruber, M., Ueber d. Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxyds und sein Vorkommen in den Wohnräumen. Sitzg. d. math. phys. Classe der chem. Gesellsch. am 5. Febr. 1881. —

Aetiologie. In der überwiegenden Mehrzahl der uns hier interessirenden Fälle kommt die Vergiftung nicht durch Inhalation des reinen Gases zu Stande, sondern es handelt sich meist um Gasgemenge, welche neben dem Kohlenoxyd noch andere Gase, jedoch diese in einem ihrer physiologischen Wirkung entsprechend so geringen Maasse beigemengt enthalten, dass die Wirkung des ganzen Gemenges, der Einfluss, den es auf den Organismus ausübt, durch das Kohlenoxyd bestimmt wird. Unter diesen Gemengen ist der Kohlendunst dasjenige, dessen schädliche Wirkungen man relativ

am häufigsten zu beobachten Gelegenheit hat; er besteht, wie Leblanc, Orfila, Eulenberg, Poleck u. A. ermittelt haben, aus Kohlenoxyd, Kohlensäure und Spuren von schwerem Kohlenwasserstoff — manchmal sind auch kleine Mengen Schwefelwasserstoff darin nachzuweisen, was auf die Bestandtheile der Kohle zurückzuführen ist. Quantitativ ergaben sich (im Mittel von 8 Analysen) nach Eulenberg 2,54 % Kohlenoxyd und 24,68 % Kohlensäure, während Poleck und Biefel (vgl. Lit.) in ebenfalls 8 Analysen nur 0,34 % Kohlenoxyd und 6,78 % Kohlensäure als Mittel fanden; dabei erschien der Sauerstoff bei unverändertem Stickstoffgehalt wesentlich (bis zu 13,19 %) vermindert. Dass die Wirkung der Kohlensäure trotz ihrer bedeutend grösseren Menge gegenüber der des Kohlenoxyds, im Kohlendunste nicht so sehr in Betracht kommt, beweist der Umstand, dass das Gemenge seinen unheilvollen Einfluss auch nach gänzlicher Entfernung der Kohlensäure unversehrt fort behält. — Das zweite der hierher gehörigen Gemenge ist das Steinkohlenleuchtgas, welches bekanntlich durch trockene Destillation der Steinkohlen hergestellt wird; es ist ein in seinen Bestandtheilen ziemlich inconstantes Gemenge, in welchem Kohlenoxyd, Wasserstoff, Grubengas, Elayl nie fehlen, ohne dass sich jedoch das quantitative Verhältniss dieser Stoffe feststellen liesse. Ferner wurden bisweilen einzelne Gase, so z. B. Ammoniak, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, beobachtet, die in anderen Fällen wieder vollständig fehlen. Der Procentgehalt an dem für uns allein wichtigen Gase, dem Kohlenoxyd, schwankt zwischen 4 % (im besten englischen Leuchtgas) und 25 %; wird jedoch mit einer leuchtgashaltigen Luft experimentirt, so braucht der Gehalt an Kohlenoxyd in der Einathmungsluft nur bis 1,5 % zu steigen, um den Tod des Thieres nach sich zu ziehen; bei einem mittleren Gehalt von 0,53 % Kohlenoxyd kommt es bereits zu Vergiftungserscheinungen (Poleck und Biefel). Gewisse Verschiedenheiten im Verlaufe der Leuchtgasvergiftungen, die wir an Arbeitern zu constatiren Gelegenheit hatten, mögen einerseits durch die wechselnde Beschaffenheit in Zusammensetzung der Kohle und andererseits durch die verschiedenartige Herstellung des Gases bewirkt werden. — Endlich haben wir hier noch eines Gemenges zu erwähnen, welches zwar in technisch-industrieller Hinsicht eine unbedeutende Rolle spielt, welches aber doch, wie ein trauriges Ereigniss in der Festung G. bewiesen hat, wohl verdient, dass man sich mit ihm recht eingehend beschäftige — es sind dies die sogen. „Minengase“, welche sich (beim Belagerungskriege) in den Gallerien nach Sprengung der Minen und beim Beseitigen des

Materiales, Schuttes u. s. w. entwickeln. Es ist hauptsächlich ein Verdienst Poleck's, dass wir zuverlässige Analysen dieser Gase besitzen; aus diesen geht hervor, dass das Gemenge immer sehr viel Stickstoff, Kohlenoxyd, Sauerstoff und Kohlensäure enthält, dass aber das Kohlenoxyd sich, je längere Zeit nach der Explosion verstrich, in immer abnehmender Menge vorhanden zeigt. Auf die darauf basirenden, lange Zeit lebhaft verfochtenen Discussionen, ob die Minenkrankheit denn auch wirklich als eine Kohlenoxydvergiftung anzusehen sei, oder ob es sich dabei nicht um die einfache Verminderung des Sauerstoffs in der Inspirationsluft, event. um eine Kohlensäurevergiftung handle, können wir hier, da der Gegenstand uns zu fern liegt, nicht näher eingehen.[1])

---

1) Aus der grossen Menge der literarischen Arbeiten, welche über die Kohlendunst-, die Leuchtgas-, die Minengasvergiftung existiren, wollen wir hier nur einzelne, besonders werthvolle herausgreifen.

I. Kohlendunst. 1. v. Swieten, Oper. Cap. 9. § 54. Lugdun. Batav. 1677. 2. Hünefeld, Asphyxie durch Kohlendunst. Berlin 1836. 3. Devergie, Einiges über die Erstickung durch Kohlendunst. Ann. d'hyg. publ. No. 45. 1840. 4. Halfort a. a. O. S. 234 ff. Berlin 1845. 5. Siebenhaar, Zur näheren Erkenntniss der Asphyxie und des Todes durch Kohlendunst. Dessen Magazin V, 1. 1846. 6. Taylor, Die Gefahren des Kohlendampfes. Gaz. London. June 1849. 7. v. Samson-Himmelstiern, Mittheilungen aus dem prakt. Wirkungskreise der Professoren der Staatsarzneikunde an der Univers. Dorpat. 1847—1851. Rigaer Beiträge III, 2. 8. Siebenhaar u. Lehmann, Die Kohlendunstvergiftung. Ihre Erkenntniss u. s. w. Dresden 1858. 9. Husemann, Handbuch a. a. O. S. 652. Berlin 1862. 10. Oppolzer, über Kohlenoxyd- und Kohlensäurevergiftungen. Wien. med. Wochenschr. XV, 10. 11. 1865. 11. Werber, Lehrbuch der praktischen Toxicologie. S. 81 ff. Erlangen 1869. 12. Blumenstock, Einige Fälle von Kohlendunstvergiftung spectroskopisch nachgewiesen. Krakau 1871. 13. Gildemeister, Ueber Kohlendunstvergiftung. Diss. inaug. Halle 1872. (Vergl. hierzu Hirt a. a. O. Bd. II. S. 30 f.)

II. Leuchtgas. 1. Tourdes, Relation médicale des asphyxies occasionées à Strassbourg par le Gaz de l'éclairage. Strassb. 1841. 2. Halfort a. a. O. S. 255. 3. Husemann a. a. O. S. 656. 4. v. Kanzow, Ueber Erkrankungen durch Leuchtgas. Preuss. medic. Ztg. herausgegeb. vom Verein für Heilkunde in Preussen. N. F. V. Jahrg. No. 23. 1862. 5. Eulenberg a. a. O. S. 155. 6. Kirchhoffer. Ueber die Vergiftung durch Leuchtgas, dargestellt durch Experimente u. s. w. Herisau 1868. 7. Petersen, om Helbred sor haldee hos Arbeidener ved Kjøbenhavns Gasvaerke. Hygiein. Meddel. VII. 89. 1872. 8. Jacobs, Vergiftungen durch Leuchtgas. Köln 1875. (Enthält u. A. einen von W. Taylor vom 1. April 1874 in der medicinisch-chirurg. Gesellschaft in Edinburgh gehaltenen Vortrag über Leuchtgasvergiftung — natürlich in Uebersetzung). Biot, Bull. de Thérap. XCVIII. p. 507. 1880. — (Vergl. hierzu Hirt a. a. O. Bd. II. S. 34.)

III. Minengase. 1. Voigt, Die Minenkrankheit. 1837. 2. Kanzler, Die Minenkrankheit der Pioniere. Casp. Vierteljahrschr. 1841. No. 29. 3. Josephson. Pr. Militärärztl. Zeitg. I. 1861. 4. Rawitz, ebendaselbst, 11. 1862. 5. Scheide-

Ehe wir uns eingehender mit der Pathologie der Krankheit beschäftigen, sei es uns gestattet, wenigstens andeutungsweise der physiologischen Experimente zu gedenken, welche angestellt worden sind, um die Art und Weise der Wirkung des Kohlenoxydgases zu ermitteln. Die physiologischen Wirkungen des Giftes suchte schon Carminati festzustellen, indem er Thiere (Frösche, Vögel, Kaninchen u. s. w.) dem Einflusse von Kohlendampf aussetzte und die dadurch hervorgerufenen Erscheinungen beobachtete; die Todesursache sucht er in der aufgehobenen Sensibilität der Nerven — „si mortis phaenomena", so sagt er wörtlich, „si sectionis spectantur, in sublata a carbonum veneno sensibilitate prima necis origo videtur statuenda". Siebenhaar und Lehmann weisen auf die an den Thieren bald nach der Inhalation des Gases auftretende Unruhe hin und betonen, dass ihr schnell allgemeine Schwäche und aufgehobene Gebrauchsfähigkeit, zuerst der Hinterfüsse, folgte. Unter gleichzeitiger Abnahme der Hautsensibilität wurden die Herzschläge unregelmässig, bald sehr verlangsamt (3—4 Schläge in 10"). Die Athmung, deren Alteration die Verff. als eine Folge der Lähmung des Vagus bezeichnen, wurde erst ziemlich spät beeinträchtigt. Von Letheby's Mittheilungen ist hauptsächlich das zu betonen, dass die bald nach der Inhalation besinnungslos gewordenen Thiere unter leichten, kaum bis zu Convulsionen sich steigernden Zuckungen starben. Klebs beobachtete an Fröschen Abnahme der Herzthätigkeit erst nach dem Hellrothwerden des Blutes. Die Sensibilität erlosch zuerst an den hinteren Extremitäten. Kaninchen wurden in $^8/_{10}$ % Kohlenoxyd enthaltender Luft unruhig, ohne Dyspnoë zu zeigen. Auch der Eintritt des Koma erfolgte ohne vorhergegangene Dyspnoë und Convulsionen. Bei Hunden wurde ganz Aehnliches beobachtet. Von Klebs abweichende Mittheilungen liefert Pokrowsky, dessen sehr sorgfältige Arbeit (vgl. Lit.) ein eigenes, eingehendes Studium erheischt und verdient; wir können darauf hier um so weniger eingehen, als auch der kürzeste Auszug den uns zu Gebote stehenden Raum weit überschreiten würde. In neuester Zeit publicirten Poleck und Biefel ihre Experimente (vgl. Lit.), welche sich von den früheren dadurch unterscheiden, dass man nicht, wie sonst zu geschehen pflegte, das Gas in unmittelbarer Nähe des Thieres einlei-

---

mann, Casp. Vierteljahrschr. N. F. V. S. 177. 1866. 6. Cabasse, Accidens auxquels sont exposés les mineurs. Gaz. des hôp. No. 116. p. 460. 1867. 7. Poleck, Dr. Scheidemann und die wissenschaftl. Kritik u. s. w. Berlin 1868. 8. Roth und Lex, Handbuch der Militärgesundheitspflege. Bd. I. Lieferung I. S. 198. Berlin 1872.

tete, sondern dass man sich grösserer Räume bediente, wodurch den Diffusionsverhältnissen Rechnung getragen und eine gleichmässige Mischung der Luftschichten ermöglicht wurde. Dass eine derart hervorgerufene Intoxication des Versuchsthieres den im täglichen Leben vorkommenden gewerblichen Vergiftungen mehr entspricht, als den früher unter engen Glasglocken zu Stande gebrachten, unterliegt keinem Zweifel und nach dieser Richtung würde die Methode alle Nachachtung verdienen; die Erschwerung aber der Beobachtung, welche sich unzweifelhaft geltend machen muss, die Unmöglichkeit, Athmung und Puls des Versuchsthieres in ausgiebiger Weise zu controliren, macht die Verbesserung der Methode theilweise illusorisch.

Trotz der grossen Anzahl der Experimentatoren aber (oder vielleicht eben wegen derselben) ergaben sich zunächst nicht durchweg brauchbare Resultate; dieselben waren vielmehr einander so widersprechend, dass man sich über das Wesen der Kohlenoxydvergiftung nicht einigen konnte, und es ist unleugbar, dass auch heute noch getheilte Ansichten darüber existiren. Während der Eine, im Anschlusse an seine Beobachtungen am Thiere, den Hauptschwerpunkt der Wirkung des Gases darin erblickt, dass eine Art Paralyse der vasomotorischen Nerven zu Stande kommt, welche mit einer Gefässerweiterung verbunden sei, die ihrerseits wieder Druck in der Hirnrinde und die mitgetheilten Erscheinungen veranlasse (Klebs), erklärt der Andere die Vergiftung als eine Art Erstickung, als das Resultat des Sauerstoffmangels und der Kohlensäureüberladung des Blutes (Pokrowsky). Indem wir unsererseits der Ansicht des Letzteren beitreten, erblicken wir (vgl. auch Friedberg a. a. O.) in der von Klebs betonten Gefässerweiterung eben nur ein Glied in der Kette der durch den Sauerstoffverlust bedingten Erscheinungen und halten die im Laufe der Vergiftung nie fehlende Hirnaffection, auf welche wir weiter unten zu sprechen kommen, für die Folge einer durch das kohlenoxydhaltige Blut hervorgebrachten Ernährungsstörung — so ist die durch Kohlenoxyd-Inhalation hervorgebrachte Affection für uns nicht lediglich das Resultat von mangelhafter Sauerstoffzufuhr, sondern gleichzeitig eine ausgesprochene Vergiftung.

Die Wirkungen, welche das Gas auf das Blut ausübt, sind sehr eigenthümlicher Natur; am auffallendsten ist die Farbenveränderung, welche man an dem Blute der in Kohlenoxydgas zu Grunde gegangenen Thiere beobachtet — es zeigt eine ausgesprochene hellkirschrothe Färbung, welche man fast als thanatognostisches Merkmal für die in Rede stehende Vergiftung verwerthen

kann. Mikroskopisch sind keine nennenswerthen Veränderungen zu constatiren, vielmehr behalten die Blutkörperchen zum grössten Theile ihre normale Beschaffenheit; dagegen sind die Resultate der Spectralanalyse, welche Hoppe-Seyler hierbei zum ersten Male im Jahre 1865 anwandte, höchst auffallend. Bekanntlich erblickt man in dem Spectrum, welches eine genügend verdünnte defibrinirte Blutlösung, die vor dem Spalte des Spectralapparates aufgestellt ist, liefert, zwischen den Frauenhofer'schen Linien D und E 2 dunkle Streifen, die Absorptionsstreifen des sauerstoffhaltigen Hämoglobins; lässt man nun auf die Lösung eine Sauerstoff begierig an sich ziehende Substanz einwirken, z. B. Schwefelammonium, so verschwinden die genannten Absorptionsstreifen, um einem andern Platz zu machen, der etwas breiter erscheint, als jeder der ersteren für sich war. Dieses zweite Band (resp. dieser zweite Streifen) ist unter dem Namen des Absorptionsstreifens des sauerstofffreien, reducirten Hämoglobins, oder kurzweg als „Reductionsstreifen" bekannt. Nun wissen wir, dass eine verdünnte Lösung von Kohlenoxydblut ein dem Spectrum einer gewöhnlichen Blutlösung täuschend ähnliches liefert — man sieht ziemlich genau dieselben Absorptionsstreifen zwischen den Linien D und E, die wir oben erwähnten; behandelt man aber dann die Kohlenoxydblutlösung, wie oben mit Schwefelammonium, so wartet man vergebens auf das Erscheinen des Reductionsstreifens, vielmehr bleiben die erstvorhandenen beiden Streifen unverändert. Dieses Resultat der spectralanalytischen Untersuchung ist für die Kohlenoxydgasvergiftung höchst charakteristisch. — Die Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung hat uns L. Meyer (vgl. Lit.) kennen gelehrt; er fand nämlich, dass der an den Blutkörperchen haftende Sauerstoff des Blutes vom Kohlenoxydgase verdrängt, resp. ausgetrieben wird, und dass dabei ebensoviele Raumtheile Sauerstoff abgegeben als Kohlenoxydtheile aufgenommen werden. Dass diese neue Verbindung, welche das Kohlenoxyd mit dem Blute eingeht, das Kohlenoxydhämoglobin, aber keine unlösbar feste ist, dass es vielmehr gelingt, das Kohlenoxyd durch Auspumpen aus dem Blute zu entfernen, ist eine von Zuntz (vgl. Lit.) constatirte Thatsache, auf welche wir hier nicht näher eingehen können.

Symptome und Verlauf. Es gehört durchaus nicht zu den leichten Aufgaben, die Erscheinungen, welche eine Kohlenoxydvergiftung gewöhnlich bietet, übersichtlich klinisch darzustellen, denn ganz abgesehen davon, dass gewisse Momente wesentlich alterirend auf die verschiedenen Symptome einwirken können, so z. B. die

individuelle Prädisposition, so die Schwangerschaft, so endlich auch die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in der das Gas sich entwickelt, sind die letzteren überhaupt nicht so constant, dass man sie schablonenmässig aufzählen könnte. — Zu den ersten und wichtigsten Erscheinungen, welche nach Einathmung von Kohlenoxydgas kaum jemals fehlen, gehören die mit einer Affection des Gehirns zusammenhängenden, durch sie bedingten Symptome; der Kranke klagt über dumpfen Kopfschmerz, Flimmern vor den Augen und Schwindel, dem, wenn die Inhalation von Kohlenoxydgas (oder von einem der oben genannten Gasgemenge) noch länger, einige Minuten bis 1 Stunde, fortdauert, bald gänzlicher Verlust des Bewusstseins folgt. Währenddem ist der Puls anfangs beschleunigt, wird aber sehr bald verlangsamt; die Athmung wird ebenfalls langsam, schnarchend, und in diesem Zustande kann, ohne dass das Bewusstsein noch einmal wiederkehrt, der Tod erfolgen. Interessant sind die bisweilen fehlenden, bisweilen aber auch recht heftig auftretenden Krämpfe; wir glauben ihre Entstehung auf zwei Momente zurückführen zu dürfen: 1) auf den Sauerstoffmangel des Blutes und 2) auf Veränderungen in der Muskelsubstanz (vgl. Friedberg S. 61 ff.); endlich darf man sie vielleicht auch als reflectorische Erscheinungen auffassen. Die für ihr Entstehen absolut erforderlichen Bedingungen sind noch nicht erforscht. — Im Beginn der Vergiftung erscheint bisweilen eine bald wieder verschwindende Hyperästhesie der Haut — oft folgt derselben eine völlige Anästhesie, in welcher sogar das Ferrum candens keine Reaction mehr hervorruft; damit ist zugleich eine Abnahme der Körpertemperatur um 2—2,5° C. verbunden (Pokrowsky, Klebs). — Die Lähmung der Sphincteren ist, ebenso wie die oben besprochene Gefässatonie mit der erwähnten Veränderung in der Muskelsubstanz, welche sich auch in den glatten Muskeln zeigt, in Verbindung zu bringen. — Die Ursache des bisweilen beobachteten Auftretens von Zucker im Harn ist noch nicht völlig aufgeklärt; am wahrscheinlichsten ist es, dass der Ueberschuss an Zucker in der Leber gebildet wird, und dass dabei das Glycogen der Leber in Frage kommt, weil einerseits die Zuckerbildung aufhört, wenn man der Leber ihre arterielle Blutzufuhr abschneidet, und weil andererseits der Diabetes bei hungernden Thieren, deren Leber allmählich glycogenfrei wird, auszubleiben pflegt (Senff). — Mit diesen kurzen Zügen ist der Grundtypus des Verlaufes der acuten Kohlenoxydgasvergiftung etwa gekennzeichnet — die Hirnaffection, die mit ihr verbundene schwere Alteration von Respiration und Circulation dürften kaum jemals fehlen, während

palpable Veränderungen der Respirationsorgane, Bronchitis, Pneumonie, Hämoptoë zweifellos als etwas Accidentelles zu betrachten sind. —

Ueber den Verlauf aber müssen wir noch einige Worte hinzufügen; es gibt nämlich nicht blos eine acute, sondern auch eine chronische Kohlenoxydgasvergiftung, welche letztere unter den Gewerbtreibenden und Fabrikarbeitern auf lange fortgesetzte Einathmungen geringer Mengen Kohlendunst oder Leuchtgas zu beziehen ist. Was die erstere, die acute betrifft, so ist ihre Dauer sehr variabel, von wenigen Minuten bis 24, ja 48 Stunden — die letztere kann Wochen und Monate für sich in Anspruch nehmen. Handelt es sich um längere Einwirkung von Kohlendunst, so findet man fast alle Sinne erheblich beeinträchtigt, häufige Kopfschmerzen, Schwindel, Uebelkeit sind mit oft sich wiederholenden Brechdurchfällen verbunden. Puls und Athmung meist verlangsamt. War dagegen Leuchtgas das längere Zeit einwirkende schädliche Agens, so ist hauptsächlich die Verdauung alterirt; man beobachtet allgemeine Abgeschlagenheit, blassgraue Hautfärbung, belegte Zunge — vereinzelt auftretende Krampfanfälle sind öfter constatirt worden. Abnahme des Gedächtnisses, Verminderung der geistigen Thätigkeit kommen auch hier bisweilen vor.

Was endlich die Nachkrankheiten betrifft, welche der acuten Vergiftung folgen können, so sind dieselben meist durch allgemeine Schwäche, Abgeschlagenheit, körperliche und geistige Ermüdung, völlig mangelnde Esslust, darniederliegende Verdauung, habituelle Obstruction u. s. w. charakterisirt; nicht selten sollen, worauf Itzigsohn zuerst aufmerksam gemacht hat, typische Neurosen im Gefolge der Kohlenoxydvergiftung auftreten.

Pathologische Anatomie. Die Leichenerscheinungen, welche man nach Kohlenoxydvergiftung vorfindet, sind, bis auf wenige Einzelheiten, nicht charakteristisch und bieten im Allgemeinen wenig Bemerkenswerthes. An dem Aeusseren der Leichen, welche beiläufig bemerkt auffallend lange warm bleiben und der Verwesung längere Zeit widerstehen sollen, fällt die hellcarmoisinrothe Farbe der Todtenflecke auf, welche jenen ein eigenthümliches, unwillkürlich an das Leben erinnerndes Gepräge verleiht; das Blut selbst ist in der Mehrzahl der Fälle dünnflüssig, hellroth, wodurch auch die Weichtheile hellroth erscheinen, und zeigt vor dem Spectralapparat die oben erwähnten Eigenthümlichkeiten. — Von inneren Befunden erwähnen wir als interessant die Erweiterung und den geschlängelten Verlauf der kleinen Gefässe, welchem

die erhebliche Injection der von ihnen durchsetzten Gewebe zuzuschreiben ist. Andere Erscheinungen sind, wenn man sie auch erwähnen muss, doch nichts weniger als für die Kohlenoxydvergiftung charakteristisch — so der starke Blutreichthum und die oft hell-, bisweilen aber auch dunkelblaurothe Färbung der Lungen, so die von der trüben Schwellung bis zur deutlichen fettigen Entartung veränderten Nieren, Milz, Leber. — Die an den Muskeln, deren Sarkolemma oft getrübt und verdickt ist, auftretende Erkrankung zeigt sich besonders am Undeutlichwerden der Querstreifung und in dem Erscheinen bald vereinzelt bald gehäuft auftretender Körnchen, wodurch die Faser bisweilen stellenweise aufgetrieben erscheint. Anderweitige Befunde, welche man oft für die Kohlenoxydvergiftung charakteristisch angegeben findet, z. B. grauer Russanflug der Nasenlöcher, Durchsichtigkeit der Hornhaut u. dgl. mehr, verdienen, als durchaus inconstant und unzuverlässig, kaum der Erwähnung.

Die Diagnose der Vergiftung ist manchmal sehr leicht, liegt gewissermassen auf der Hand, bisweilen kann sie aber auch auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen und nicht sicher gestellt werden; zwischen diesen Extremen liegen die Fälle, wo eine Verwechselung mit acuten Affectionen wohl statthaben, bald aber als solche erkannt und verbessert werden kann. Vollständig sicher kann die Diagnose gestellt werden, wenn das ätiologische Moment, die Einwirkung des giftigen Gases bekannt ist und die spectralanalytische Untersuchung des dünnflüssigen, hellrothen Blutes die obenerwähnten Resultate bietet — dann ist von einem Zweifel nicht mehr die Rede. Ist hingegen das ätiologische Moment nicht bekannt, erfolgt der Tod des Kranken in bewusstlosem Zustand, so ist die Diagnose, selbst wenn man den Kranken vorher so genau als möglich untersucht hat, nur auf die Untersuchung des Blutes hin zu stellen — lässt sich diese aus irgend einem Grunde nicht bewerkstelligen, so ist damit auch fast immer eine Sicherstellung der Diagnose unmöglich gemacht. Verwechseln kann man die Kohlenoxydvergiftung mit acutem Alkoholismus (dem sogen. dritten Grad der Alkoholvergiftung nach Garnier); hier wie dort finden wir Verlust des Bewusstseins, Gefühles, der Sinnesthätigkeiten u. s. w., langsame stertoröse Athmung und kaum fühlbaren Puls; allein meist genügt die starke Röthung des Gesichtes und vor Allem der Geruch des Athems nach dem genossenen Getränke, um die Alkoholvergiftung zu erkennen. Eine Verwechslung mit Blausäure-, Bittermandelöl-, Cyankaliumvergiftung, zu welcher auch noch p. m. die hellrothen Todtenflecke Veranlassung geben können, wird durch den Bitter-

mandelgeruch, der in diesem Falle sowohl dem Athem als auch p. m. den geöffneten Körperhöhlen entströmt, unschwer vermieden.

Die Prognose ist in allen, selbst den leichteren Fällen der Kohlenoxydvergiftung vorsichtig, zum Mindesten als dubia zu stellen; hat der Kranke in Folge der Inhalationen schon längere Zeit hindurch das Bewusstsein verloren, so kann man nur in seltenen Ausnahmefällen auf baldige und völlige Genesung rechnen. Bezüglich der Prognose quoad valetudinem compl. ist an das oben über Nachkrankheiten, deren Dauer sich durchaus nicht bestimmen lässt, Gesagte zu erinnern.

Die Behandlung der Kohlenoxydvergiftung muss, wenn sie irgend Aussicht auf Erfolg bieten soll, möglichst frühzeitig und mit grosser Sachkenntniss eingeleitet werden; als Lex suprema gelte dabei, dass auch, wenn das Leben völlig erloschen zu sein scheint, die Wiederbelebungsversuche doch noch lange Zeit hindurch, stundenlang, unermüdlich und energisch fortgesetzt werden müssen. Die innerliche Behandlung ist meist aussichtslos, und man wird gut thun, mit dem Einflössen von Kaffee (Siebenhaar), Ergotin (Klebs), Kupferchlorür und Salzsäure (Marten) keine kostbare Minute zu versäumen. Die wichtigste Indication ist unstreitig die, das vergiftete kohlenoxydhaltige Blut, welches unfähig ist, Sauerstoff aufzunehmen, zu entfernen und entsprechende Mengen sauerstoffhaltiges einzuführen, und dieser Indication kann man nicht durch innerliche, sondern nur durch äusserliche chirurgische Behandlung, nämlich durch die Vornahme der Transfusion genügen. Bei der technischen Vervollkommnung, welche in neuester Zeit dieser Operation zu Theil geworden ist, darf man hier meist auf einen glücklichen Erfolg rechnen. — Ist sie aus irgend einem Grunde unthunlich oder misslang sie, so muss man, nachdem der Kranke selbstverständlich baldmöglichst an die frische Luft gebracht worden ist, unter allen Umständen die künstliche Respiration einleiten, auf deren Technik wir hier nicht eingehen können; am meisten Aussicht auf Erfolg hat man, wenn ihr eine gelungene Transfusion vorangegangen ist. Anderweitige Reizmittel, so das Träufeln von brennendem Siegellack auf die Herzgrube, Versengen der Haut mit heissen Hämmern, kalte Begiessungen u. dgl. werden nur in den allerleichtesten Fällen von Erfolg begleitet sein. Wichtiger, weil weit kräftiger wirkend, ist die 1806 zuerst von Babington, später (1856) von Ziemssen mit ausgezeichneten Resultaten methodisch angewandte Elektricität. Vergl. hierzu Ziemssen „Die rhythmische Faradisirung der Nervi phrenici und ihrer Ge-

nossen". (Greifsw. med. Beiträge I. 292 u. II. 117 und die Elektricität in der Medicin. 3. Aufl. 1866. S. 174.)

Es erübrigt unserem Plane gemäss nunmehr noch kurz zu untersuchen, welche Gewerbtreibende und Fabrikarbeiter ganz besonders der Einathmung kohlenoxydhaltiger Gemenge ausgesetzt sind, event. welche Manipulationen ganz speciell zur Entstehung der letzteren Veranlassung geben.

Da sind es nun zuvörderst die mit der Fabrikation des Leuchtgases beschäftigten Arbeiter, welche unser Interesse in Anspruch nehmen; die Darstellung beruht bekanntlich auf der trockenen Destillation von Steinkohlen, wobei Glühhitze und möglichst vollständiger Luftabschluss nöthig ist. Gelegenheit zur Inhalation mancherlei Gase, so des Kohlenoxyd, der Kohlensäure, schwefligen Säure, auch wohl des Schwefelwasserstoffs, ist dabei oft gegeben, allein weit wichtiger sind die Inhalationen des fertigen (event. des noch nicht gereinigten) Leuchtgases, denen die Arbeiter ausgesetzt sind. Um jedoch den Einfluss dieses Gases genau verstehen zu können, müsste man natürlich 1) das Gas selbst kennen, d. h. den Kohlenoxydgehalt desselben u. s. w. durch Analysen festgestellt haben und 2) müsste man wissen, wie hoch sich der Procentgehalt an Leuchtgas in den Fabrikräumen durchschnittlich stellt — erst dann könnte man auf wirklich interessante Resultate der Untersuchungen rechnen. Beide Forderungen sind indess noch nicht erfüllt, und wir müssen die Krankheitszustände der Leuchtgasarbeiter zu studiren versuchen, ohne zu wissen, ob der Kohlenoxydgehalt des von ihnen inhalirten Gases nicht sehr erheblich variirt, und wie viel Procent Gas überhaupt in der Atmosphäre des Arbeitsraumes enthalten sind; so viel scheint nach den Untersuchungen von Biefel und Poleck (vgl. Lit.) festzustehen, dass die Einathmungsluft für gewöhnlich nur sehr geringe Mengen Kohlenoxyd enthalten kann, da die Mischung (für die Versuchsthiere) letal wurde, wenn sich 1,5 % dieses Gases darin fanden.

Im Allgemeinen sind, wie uns unsere Beobachtungen besonders in Breslau gelehrt haben, die Gasarbeiter (sowohl die im Reinigungs- und Condensationshause der Gasfabrikation als die in den Strassen mit Reparaturen der Leitungsröhren Beschäftigten) kräftige und gesunde Leute, welche specifische, durch die Berufsarbeit bedingte Erkrankungen nur in den seltensten Fällen erkennen lassen. Nur bei Veränderungen in den Röhrenleitungen u. dgl., wenn der Arbeiter plötzlich relativ bedeutende Gasmengen inhaliren muss, kommt bis-

weilen (unter 100 Arbeitern jährlich etwa einmal) eine acute Vergiftung vor, welche unter dem Bilde einer leichten Kohlenoxydvergiftung verlaufend, wohl noch nie einen tödtlichen Ausgang genommen hat. In den Jahren 1844—1872 (d. h. unter etwa 3500 Arbeitern), ist in Breslau wenigstens kein derartiger Todesfall beobachtet worden. — Wie oft die chronische Vergiftung, welche wir oben (vgl. S. 41) ganz allgemein charakterisirt haben, vorkommen mag, lässt sich bei der Unsicherheit der Symptome noch nicht sicher bestimmen; thatsächlich leidet die Hälfte aller Erkrankten an Magenaffectionen, welche höchst wahrscheinlich auf die Einwirkung des Leuchtgases zurückzuführen sind. Petersen (Kopenhagen) (vgl. Lit.) hat beobachtet, dass unter den Gasarbeitern daselbst die allgemeine Erkrankungshäufigkeit eine sehr bedeutende ist — die Morbilität im Gasarbeitervereine sei doppelt so gross wie die in anderen. Am häufigsten seien die Krankheiten der Respirationsorgane, dann folgen (der Zahl nach) chirurgische Läsionen, dann Magen-Darmerkrankungen, dann charakteristische Debilitätszustände mit Fieber (chronische Leuchtgasvergiftung?) und endlich Rheumatismen. — Vgl. Hirt a. a. O. Bd. II. S. 103 f.

Demnächst sind es besonders die in Eisenhütten beschäftigten Arbeiter, welche unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen; indem wir die Technik der Hüttenarbeit im Allgemeinen als bekannt voraussetzen müssen, bemerken wir nur, dass der Schmelzprocess, durch den man kohlehaltiges Eisen (Roh-, Gusseisen) erhält, in sogen. Hochöfen ausgeführt wird. Geheizt werden dieselben dadurch, dass man auf dem Boden Holz anzündet und darauf das Brennmaterial schichtet; dann werden, nachdem die Gebläse in Thätigkeit versetzt wurden, schichtweise Erz und Kohlen eingetragen. Die an den Hochöfen beschäftigten Arbeiter kommen mit den sich darin entwickelnden Gasen bisweilen in gefährliche Berührung; es sind das die (durch die obere Oeffnung des Schachtes, die sogen. „Gicht“ entweichenden) Gichtgase, welche neben Kohlenwasserstoffen und Stickstoff auch bedeutende Mengen Kohlenoxyd enthalten. Besonders beim Reinigen der Röhren, durch welche diese Gase an Stellen, wo sie technische Verwendung finden, geleitet werden, ist die Gefahr, durch Kohlenoxyd vergiftet zu werden, sehr gross, und fehlt es in Hochofendistricten niemals an einzelnen Beispielen derartiger Unglücksfälle. — Auch diejenigen Arbeiter, welche die Gicht von den sich daran absetzenden fremden Körpern (metallisches Zink, Zinkoxyd, Schwefelzink u. s. w.) reinigen, unterliegen der Gefahr der Kohlenoxydvergiftung.

Neben den Eisenhüttenarbeitern sind es in dritter Reihe die an Coaksöfen beschäftigten Arbeiter, welche unser Interesse in Anspruch nehmen. Durch die Vercoakung bezweckt man bekanntlich vor Allem den Kohlenstoffgehalt der Steinkohle zu erhöhen und damit durch die Coaks einen bedeutenderen Hitzegrad als mit der Kohle zu erreichen; man erzielt das, indem man die Kohle in den Oefen der trockenen Destillation aussetzt. Die sich dabei bildenden Gase bestehen wesentlich aus Kohlenoxyd, Kohlensäure, schwefliger Säure, Stickstoff, Kohlenwasserstoffen und vielleicht Schwefelwasserstoff; die Arbeiter werden, da man die Gase meist zum Betriebe der Hochofengebläse braucht und nicht mehr wie früher einfach entweichen lässt, jetzt weniger als ehedem belästigt resp. gefährdet. Ihr Gesundheitszustand ist, wie wir aus vielen Beobachtungen wissen, trotz der theilweise sehr schweren und mühseligen Arbeit gut, und die unter ihnen herrschende relative Erkrankungshäufigkeit ist nicht grösser als die von uns für die Steinkohlenarbeiter im Allgemeinen constatirte. (Hirt, Krankheiten der Arbeiter, Bd. I. S. 152 ff.) Aehnliches gilt vom durchschnittlichen Sterblichkeitsprocentsatz und der mittleren Lebensdauer. — Die mit der Ueberführung des Holzes in Holzkohle beschäftigten Arbeiter (Köhler) kommen unter besonderen Verhältnissen auch mit kohlenoxydhaltigen Gasmengen in Berührung; während nämlich das Holz innerhalb des Meilers in Folge der durch die Ausbreitung des Feuers entstehenden Wasserdämpfe schmilzt, entstehen bisweilen kleine Kohlräume, Lücken, welche sofort ausgefüllt werden müssen. Bei diesem Ausfüllen kann der Köhler, wenn er recht unvorsichtig ist, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Grubengas und andere Producte der trockenen Destillation inhaliren; Fälle aber, wo derartige Einathmungen wirklich gefahrbringend geworden wären, sind, wie uns zahlreiche Untersuchungen gelehrt haben, kaum jemals beobachtet worden.

Andere Industriebetriebe, bei denen die Arbeiter zwar mit kohlenoxydhaltigen Gemengen in Berührung kommen, durch dieselben aber niemals ernstlich gefährdet werden, können hier keine Besprechung finden. Vergl. hierüber Hirt a. a. O. Bd. II. S. 126 f.

ZWEITES CAPITEL.

Die Einwirkungen der Kohlensäure auf die Arbeiter.

„Die Kohlensäurevergiftung."

Castendyk, De aëris carbonici vi venefica et letali. Diss. 1838. Bonn. — Halfort a. a. O. S. 246. 1845. — Harless, Ueber den Einfluss der Gase auf die Blutkörperchen von Rana temporaria. Erlangen 1846. — Castell, Ueber das Verhalten

des Herzens in verschiedenen Gasarten. Müller's Archiv. 1854. S. 226. — Orfila a. a. O. S. 574. 1854. — Bernard, Leçons sur les effets des substances toxiques et médicament. p. 137. 139. Paris 1857. — Husemann a. a. O. S. 646. 1862. — Eulenberg a. a. O. S. 55. 1865. — Friedberg a. a. O. S. 1f. 1866. — Roger, Étude physiologique et thérapeutique de l'acide carbonique. Thèse. Paris 1868. 136 etc. — Traube, Zur Physiologie der Respiration. Gesammelte Beiträge. Bd. I. S. 282. 1871. Berlin. — Manasseïn, Ueber die Dimensionen der rothen Blutkörperchen unter verschiedenen Einflüssen. Berlin 1872. — Falk, F., a. a. O. S. 35 ff. 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 356 ff. — Layet-Meinel a. a. O. S. 192. 281. 318. 368 u. s. w. — Friedländer und Herter, Ueber die Wirkung der Kohlensäure auf den thierischen Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie. II. S. 99. 1879. — Runge, Ueber den Einfluss einiger Veränderungen des mütterlichen Blutes und Kreislaufes auf den fötalen Organismus. Arch. f. experim. Pathologie. X. S. 324. 1879. — Böhm, Intoxicationen durch Anaesthetica a. a. O. S. 172. 1880.

Aetiologie. Wenn in einzelnen Industriebetrieben, wie wir später sehen werden, Vergiftungen durch reine Kohlensäure nicht gar selten zur Beobachtung kommen, so ist daneben doch zu erwähnen, dass auch hier oft Gasgemenge die Ursache der Erkrankung bilden. Solche Gemenge sind z. B. die sich in Grüften, Todtengewölben u. s. w. entwickelnden Verwesungsgase, welche von dem Pariser Chemiker Pellieux als aus Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und kohlensaurem Ammoniak bestehend erkannt wurden; dass übrigens ausser den genannten noch andere Stoffe darin enthalten sind, ist sehr wahrscheinlich. Ferner gehören dazu die Brunnengase, welche, indem sie sich hauptsächlich in alten lange Zeit geschlossenen gewesenen Brunnen bilden, Kohlensäure, Stickstoff, oft auch Schwefelwasserstoff enthalten. Weniger bedeutungsvoll endlich sind die in Lohgruben entstehenden Gase, wenn (der zur Enthaarung der Häute angewendete) Gaskalk mit sauren Beizen und Lohbrühen in Berührung kommt; dann bildet sich ein aus Kohlensäure und Schwefelwasserstoff bestehendes, ausserordentlich gefährliches Gemenge.[1])

1) Wie schon im vorigen Capitel müssen wir uns auch hier damit begnügen, einige wenige literarische Arbeiten über die technischen (industriellen) Kohlensäurevergiftungen hinzuzufügen.

I. Reines Kohlensäuregas. 1. Carminati, l. c. Cap. III. S. 120. 2. Ramazzini-Ackermann a. a. O. Bd. II. S. 176. 270. 1780. 3. Golding-Bird, Guy's Hosp. Reports No. VIII. p. 75. 1841. 4. Thompson, Dubl. Press. XXI. 526. 1849. 5. Orfila a. a. O. Bd. II. S. 578. 6. Schirmer, Die Krankheiten der Bergleute in den Grünberger Braunkohlengruben. Casper's Vierteljahrschr. Bd. X. S. 300 ff. 1856. 7. Thomson, Edinb. med. Journ. V. p. 642. Jan. 1860. 8. Richardson, Brit. rev. April 1866. 9. Chevallier, Asphyxie par le gaz de vendange. Journ. de Chim. méd. 5. Sér. IV. p. 40. 1868. 10. Saintpierre, Nouvel examen chimique des gaz irréspirables des cuves vinaires. Journ. de Chim. méd. 5. Sér. IV. p. 41. 1868. 11. Roth und Lex, Handbuch der Militär-Gesundheitspflege. Bd. I. S. 168. 1872.

Was nun zuvörderst die physiologischen Wirkungen betrifft, welche das Gas auf den Organismus ausübt, so waren dieselben lange Zeit ein Gegenstand des Streites, es handelte sich namentlich um die Frage, ob das Gas einfach als ein irrespirables oder ob es vielmehr als ein direct giftiges zu betrachten sei. Berücksichtigt man nun, dass ein Thier in Kohlensäuregas viel schneller stirbt als z. B. in Stickstoff, von welchem letzteren wir sicher wissen, dass er einfach irrespirabel ist, und 2) dass ein Thier auch dann noch in Kohlensäuregas stirbt, wenn Sauerstoff selbst in genügender Menge gleichzeitig vorhanden ist, so erscheint die Annahme, dass Kohlensäure direct giftig wirke und zu den ausgesprochenen giftigen Gasen gezählt werden müsse, gerechtfertigt. Zu dieser Ansicht sind auch u. A. Friedlaender und Herter (vgl. Lit.) jedoch mit der Maassgabe gelangt, dass sie die Giftigkeit des Gases für kleine Dosen in Abrede stellen, und meinen, dass es in diesem Falle lediglich die Athmung errege und die Herzarbeit steigere. Werden zu der Vergiftung der Versuchsthiere Maximaldosen verwendet, so sind die Reizungserscheinungen kurz und werden bald von den Depressionserscheinungen ersetzt, Reflexbewegungen hören schon innerhalb weniger Minuten auf und der Tod erfolgt unter Lähmung der Athmungs- und Herzthätigkeit. Ob das Wesen der Vergiftung in einer Schädigung des Stoffwechsels besteht, wobei die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabscheidung herabgesetzt wird, bleibt ungewiss. — Erwähnenswerthe Veränderungen, welche das Blut durch den Einfluss des Gases zu erleiden hätte, lassen sich weder mittels der mikroskopischen noch der spectralanalytischen Untersuchung constatiren; die Vermuthung Manasseïn's, dass die Dimensionen der Blutkörperchen, wenn Kohlensäure darauf einwirkt, abnähmen, bedarf noch weiterer Bestätigung.

II. Verwesungsgase. 1. Ehrlich, Diss. de noxis e sepultura in templis facta oriundis. Halae 1728. 2. Riecke, Ueber den Einfluss der Verwesungsdünste. Stuttgart 1840. 3. Pellieux, Beobachtungen über die mephitischen Gasarten in den Todtengrüften der Kirchhöfe von Paris. Ann. d'hyg. publ. Janv. 1849. 4. Kite, Ueber den nachtheiligen Einfluss der Einathmung der Luft aus Gräbern. Lancet. April 1850. 5. Husemann a. a. O. S. 646. 1862. 6. Eulenberg a. a. O. S. 298 u. A. 1865.

III. Brunnengase. 1. Heer, Asphyktischer Tod durch böse Luft in einem Brunnen. Pr. Vereins-Ztg. 47. 1853. 2. Hervé-Mangon, Asphyxie de deux ouvriers dans un puit d'amarre de pont suspendu. Journ. de Chim. méd. 4. Sér. Tom. VI. p. 42. Janv. 1860.

IV. Lohgrubengase. Erstickungsgefahr in Lohgruben. Archiv d. deutsch. Med. Gesetzgebung u. öffentl. Gesundheitspflege. II. Jahrg. 1858. No. 8. 9.

Symptome und Verlauf. Diese sind ausserordentlich verschieden, je nach der Quantität des in die Luftwege gedrungenen Gases und je nach der Zeit, innerhalb deren das Eindringen stattfand; ist die Quantität äusserst gering, so brauchen gar keine nachtheiligen Folgen darnach aufzutreten, und ist der Zeitraum zu kurz, während dessen concentrirtes Gas inhalirt wurde, so tritt, ohne dass es erst zur Ausbildung von Krankheitserscheinungen kommen könnte, der Tod (durch Erstickung) ein. Uns interessirt hier hauptsächlich die durch längere, resp. öfters wiederholte Inhalation von einer gewissen mittleren Quantität Kohlensäuregas hervorgerufene Affection. — Auch hier scheint bezüglich des Eintritts und der Reihenfolge der Symptome die Individualität durchaus nicht ohne Einfluss zu sein; der Eine erkrankt nach wenigen Minuten Inhalirens eines stark kohlensäurehaltigen Gemenges, der Andere inhalirt es ohne jeden Nachtheil tage- und wochenlang. Der Eine spürt die Wirkung zuerst im Kopfe und klagt über Kopfweh, Schwindel, Ohrensausen u. s. w., bei dem Andern findet man zuerst die Respirationsorgane afficirt, was aus der beschleunigten ängstlichen Athmung, wobei der Kranke bisweilen über Brustschmerz klagt, zu erkennen ist. Der Eine lässt nur psychische Erregung wahrnehmen, er ist lustig, aufgeregt, ausgelassen, der Andere klagt, ohne dass man vorher eine Erregung zu beobachten gehabt hätte, über Mattigkeit, Abgeschlagenheit, Schläfrigkeit; endlich kommen in dem einen Falle deutlich ausgesprochene Convulsionen vor, während sie in dem anderen völlig fehlen. — Trotz dieser mannigfachen Abweichungen ist aber auch eine gewisse Gleichförmigkeit der Symptome nicht zu verkennen; immer nämlich kommt es (früher oder später) zu einem Verlust des Bewusstseins, zu dem sich der Verlust der Bewegungsfähigkeit gesellt; tritt während dieses Zustandes nicht Hülfe ein, erfolgt nicht sofort die Entfernung aus der kohlensäurehaltigen Atmosphäre, so ist der Tod sehr bald die Folge. Bei günstiger Wendung lassen die Krankheitserscheinungen allmählich nach, und 1 bis 2 Tage später ist wieder völlige Euphorie vorhanden. Nachkrankheiten, wie bei der Kohlenoxydvergiftung, gehören hier zu den Ausnahmefällen. Die Dauer der Krankheit variirt von wenigen Augenblicken (höchst acuter Verlauf, Erstickung) bis zu 24 Stunden, 2 auch 3 Tagen. Eine längere Dauer haben wir nirgends beobachtet, wie wir denn überhaupt nicht im Stande waren, eine durch längere Inhalation stark kohlensäurehaltiger Gemenge hervorgerufene chronische Kohlensäurevergiftung zu constatiren. Alle Erkundi-

gungen und Nachforschungen nach dieser Form der Krankheit waren fruchtlos — auch in solchen Gegenden, wo Tausende von Menschen vermöge ihrer Berufsarbeit sehr viel mit kohlensäurehaltiger Luft in Berührung kommen (z. B. die Winzer in den Weingegenden) hatten erfahrene Aerzte, wie sie uns selbst mittheilten, nie Gelegenheit gehabt, einen derartigen Verlauf der Kohlensäurevergiftung zu constatiren. (Vgl. Hirt a. a. O. Bd. II. S. 44 ff.)

Der pathologisch-anatomische Befund nach Kohlensäurevergiftung ist sehr dürftig und bietet kaum andere Erscheinungen als die für den Tod durch Erstickung bekannten; so wird oft Blutreichthum des Hirnes, der Lungen und des Herzens beobachtet, während das Blut eine dunkle, schwarzrothe Farbe zeigt, welche aber nicht etwa für die Kohlensäurevergiftung charakteristisch ist. Sonst sind besondere Veränderungen daran nicht zu erwähnen. — Die Leichen der in Kohlensäure Verstorbenen sollen ceteris paribus langsamer verwesen als andere.

Die Diagnose der Krankheit lässt sich, wenn das ätiologische Moment nicht bekannt ist, oft nicht mit Sicherheit stellen; wenn man aus den oben mitgetheilten Erscheinungen auch bald erkennen wird, dass man es mit einer narkotischen Vergiftung zu thun hat, so wird man doch unter Umständen nur auf dem Wege der Ausschliessung zu der Ueberzeugung gelangen, dass es sich um keine andere als eine Kohlensäurevergiftung handeln kann.

Die Prognose richtet sich neben der Individualität des Erkrankten vorzüglich nach der Concentration des inhalirten Gases und nach der Dauer der Inhalation; im Allgemeinen ist sie weit besser als bei der Vergiftung durch Kohlenoxyd. Nur die höchst acut verlaufenden Fälle (s. oben) bieten eine absolut schlechte Prognose.

Die Behandlung ist für schwere Fälle wesentlich die für die Kohlenoxydvergiftung mitgetheilte; in leichteren verhält man sich vollständig exspectativ. —

Der Arbeiter, welche bisweilen Gelegenheit zu Kohlensäurevergiftungen in Folge ihrer Berufsarbeit haben, sind nicht wenige; von denjenigen, welche öfter Gasgemenge, die sich lediglich durch einen bedeutenden Kohlensäuregehalt auszeichnen, inhaliren, nennen wir hauptsächlich die Bierbrauer, Branntweinbrenner, Presshefenfabrikanten, Weinproducenten. Unter denen, welche Gasgemengen, die neben Kohlensäure noch andere giftige Gase enthalten, ausgesetzt sind, interessiren uns u. A. die Todtengräber, Brunnen- und Kanalarbeiter; auch die Lohgerber können, worauf wir oben schon hinweisen, in exceptionellen Fällen der Inhala-

tion giftiger, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff enthaltender Gemenge ausgesetzt sein.

Was nun die an diesen Arbeitern zu beobachtenden, mit der Kohlensäure-Inhalation in Zusammenhang stehenden Krankheitszustände betrifft, so haben wir darüber hier Folgendes hinzuzufügen. An Bierbrauern werden, Dank den verbesserten Einrichtungen, welche die Brauereien in den letzten 20 Jahren erfahren haben, nur noch höchst selten Intoxicationen durch inhalirtes Kohlensäuregas beobachtet; die Hauptgährungen der Würzen zum Lagerbier werden jetzt in eigens dazu construirten, gut ventilirten Gährkellern vorgenommen, und nur die Nachgährung geht in den aus technischen Gründen nur sehr unvollkommen ventilirten Lagerkellern vor sich. Wie hoch sich der Procentgehalt von Kohlensäure in diesen Räumen in Folge der Gährung überhaupt steigert, und wie viel er betragen kann, ehe der eintretende Arbeiter Vergiftungserscheinungen zeigt, darüber existiren noch keine zuverlässigen Beobachtungen. — Aehnlich verhält sich die Sache bei den Branntweinbrennern; bei der durch Zusatz von Presshefe hervorgerufenen Gährung der Maische entwickelt sich viel Kohlensäure, meist jedoch nicht genug, um die Arbeiter in erheblicher Weise zu gefährden. Unsere ziemlich ausgedehnten Untersuchungen haben nicht Einen Fall zu Tage gefördert, bei dem eine ausgesprochene, durch Kohlensäureinhalation bedingte Vergiftung mit Sicherheit wahrzunehmen gewesen wäre. — Die Herstellung der Presshefe giebt zu einer höchst bedeutenden Kohlensäureentwicklung Veranlassung: werden z. B. 550 Ctr. Getreide zur Herstellung der Hefe verwandt, so entwickeln sich bei lebhafter Gährung innerhalb 12 Stunden etwa 130 Ctr. Kohlensäure, welche sich der Luft des Arbeitsraumes mittheilen. Allerdings senkt sich der grösste Theil des Gases, da es schwerer ist als die atmosphärische Luft, bald zu Boden, aber es bleibt doch bisweilen auch in den oberen Schichten noch genügend zurück, um die Gesundheit, ja das Leben der Arbeiter zu gefährden. Leider ist auch in Presshefenfabriken der höchste Kohlensäuregehalt der Arbeitsräume durch chemische Analysen noch nicht ermittelt, aber dass man nicht zu hoch greift, wenn man denselben, wenigstens für die Distanz bis 2½' über dem Erdboden, auf 10 % normirt, glauben wir versichern zu dürfen. Acute Vergiftungen werden trotz alledem fast nur durch Unvorsichtigkeit und Fahrlässigkeit der Arbeiter hervorgerufen, und chronische giebt es, worauf wir schon oben hindeuteten, überhaupt nicht. Wenn man weiss, was die Leute an Alkohol täglich zu sich nehmen, und welchen Grad die Alkohol-

vergiftung bei ihnen erreichen kann, dann muss man sich wundern, dass in dergl. Fabriken nicht weit öfter Todesfälle in Folge des in trunkenem Zustande inhalirten Kohlensäuregases vorkommen. –

Auch die Herstellung des Weines, die Production der aus dem Safte der Traube gewonnenen Flüssigkeit, bietet für den damit beschäftigten Arbeiter Gefahren, unter welchen die Berührung mit stark kohlensäurehaltigen Gasgemengen nicht die geringste ist. Die Gährung des Traubensaftes ist, beiläufig bemerkt, eine sogen. Selbstgährung, d. h. sie erfolgt ohne Zusatz von Hefe; sie beginnt bei 10—15°, ist mit erheblicher Bildung von Kohlensäure verbunden und dauert mehrere Tage. In fast allen Weingegenden werden alljährlich, sobald die Einkelterung des jungen Weines vollendet ist und die zweite Gährung sich vollzieht, acute Vergiftungen durch Kohlensäuregas beobachtet, wenn Unwissende oder Unvorsichtige jungen Wein enthaltende Keller zu früh betreten; allein diese Vergiftungen sind, wie uns mannigfache Nachforschungen belehrt haben, nur in höchst seltenen Ausnahmefällen tödtlich und in einzelnen Gegenden sind seit Jahren überhaupt keine mehr beobachtet worden. Feststellen lässt sich die relative Häufigkeit dieser leichten Vergiftungen auch nicht annähernd, man muss sich vielmehr vorläufig mit diesen allgemeinen Versicherungen für befriedigt erachten. — Die mit der Herstellung des Schaumweines beschäftigten Arbeiter sind unter Umständen in den Kellerräumen auch Kohlensäureinhalationen ausgesetzt; unseren Beobachtungen zufolge kommen aber selbst leichte Vergiftungen unter ihnen nur äusserst selten vor; auch hier fehlt jeder numerische Anhalt.

Die Bergleute, welche die sogen. schweren schlechten Wetter, die Schwaden, den kalten Dampf inhaliren, sind, da diese Gasgemenge sich sehr kohlensäurereich zeigen, Vergiftungen ausgesetzt. Die Kohlensäure stammt hier aus den Lungen der Arbeiter, dem Dochte der Grubenlampen, dem bei der Schiessarbeit verwendeten Pulver u. s. w. Steigt der Gehalt an Kohlensäure in der Grubenluft nicht über 7 p. m., so sollen die Arbeiter, wie uns Berichte aus England versichern, nicht wesentlich darunter leiden; höhere Procentsätze bedingen Athembeschwerden, Schwäche, Veränderung der Herzaction. Tödtlich endigende Vergiftungen scheinen kaum vorzukommen; nach der Mittheilung z. B. eines schlesischen Knappschaftsarztes kam in einer Belegschaft von jährlich 200 Mann innerhalb 32 Jahren kein Vergiftungsfall vor.

Gasgemenge, welche neben Kohlensäure noch andere giftige Gase enthalten, sind natürlich noch gefahrbringender, als die von

uns bisher berücksichtigten; allein glücklicherweise sind die meisten Gewerbtreibenden ihrem Einflusse nur höchst selten ausgesetzt. Was z. B. die Todtengräber betrifft, die wir oben erwähnten, so sind früher allerdings bisweilen Unglücksfälle unter ihnen vorgekommen; Guérard erzählt hierher gehörige Geschichten, nicht minder Ramazzini u. A. Aber jetzt, wo doch nur der bei Weitem kleinere Theil der Verstorbenen in besondere Gewölbe beigesetzt wird, so dass es (wenigstens in Deutschland) gar manchen Todtengräber giebt, der kaum einmal jährlich Gelegenheit hat, eine Gruft zu betreten, ist Derartiges so selten geworden, dass man bisweilen versucht ist, es in das Gebiet der Fabel zu verweisen. — Die Vergiftungserscheinungen, welche Pellieux beschreibt, sind folgende: die in das Gewölbe hinabsteigenden Todtengräber konnten nur bis zu einer gewissen Tiefe gelangen, dann wurde der Athem mühsam, der Kopf schwer, das Antlitz geröthet, im Munde entstand ein Gefühl von Trockenheit und das Schlucken wurde schwieriger. Ohrensausen und Klopfen in den Schläfearterien mahnte sie dazu, baldmöglichst an die frische Luft zurückzukehren, wo ihnen bald wieder wohler zu Muthe wurde. Es sind dies die Erscheinungen einer beginnenden, nicht gefährlich gewordenen Kohlensäurevergiftung. — Weit gefährdeter als die Todtengräber sind die Brunnenmacher, resp. die mit Reparaturen alter Brunnen beschäftigten Arbeiter; bei dem grossen Leichtsinne, mit welchem die Leute meist ohne vorherige Prüfung der Luft und ohne für sich an Schutzmaassregeln zu denken, in alte, lange Zeit verschlossene Brunnen hinabsteigen, ist es kein Wunder, wenn sie durch die sich darin entwickelnden kohlensäure- und schwefelwasserstoffhaltigen Gasgemenge oft genug vergiftet werden. Die hier vorkommenden Intoxicationen verlaufen meist höchst acut: der Arbeiter stürzt blitzschnell zusammen und stirbt, wenn er nicht schleunigst hinaufgezogen werden kann, in wenigen Augenblicken. Leider sind dergleichen Fälle durchaus nicht selten; fast jedem erfahrenen und beschäftigten Brunnenbauer ist aus seiner eigenen Praxis der eine oder der andere Fall von Vergiftung durch Brunnengase bekannt, und wir glauben nicht weit fehlzugreifen, wenn wir auf Grund mannigfacher Mittheilungen annehmen, dass $^3/_4$—1% aller Brunnenmacher auf diese Weise zu Grunde gehen. — Interessant endlich ist auch die Vergiftung, welche durch Gase, die sich bei Dynamitexplosionen entwickeln, hervorgerufen wird. Die genaue Beobachtung und Beschreibung zweier hierher gehöriger Fälle, die von Senfft (Berlin. klin. Wochenschr. XIV. 9. 1877) herrührt, lassen keinen Zweifel darüber, dass man es hier mit einem Gasge-

misch zu thun hat, welches lediglich der darin enthaltenen Kohlensäure seine Giftigkeit verdankt. — Die bisweilen an Kanalarbeitern beobachtete Vergiftung werden wir im nächsten Capitel besprechen.

DRITTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Schwefelwasserstoffgases auf die Arbeiter.

„Die Schwefelwasserstoffvergiftung."

Orfila a. a. O. Bd. II. S. 618. 1854. — Amelung, Beiträge zur Lehre von der Wirkung des Schwefelwasserstoffgases. Inaug.-Diss. Marburg 1858. — Husemann a. a. O. S. 747. 1862. — Falck und Amelung, Deutsche Klinik. 1864. 39—41. 1865. 17, 18, 21, 25, 27, 29, 31, 33. — Eulenberg a. a. O. S. 260. 1865. — Kaufmann u. Rosenthal, Ueber die Wirkungen des Schwefelwasserstoffs auf den thierischen Organismus. Reichert's Archiv. 1864. S. 659. ff. — Diakonow, Ueber die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Blut. Med. chem. Untersuch. v. Hoppe-Seyler. 2. Heft. S. 251. 1867. — Eulenberg, Gewerbehygiene, S. 142. — Layet-Meinel a. a. O. S. 90. 100. 119 u. A. — Böhm, Intoxication durch Anaesthetica a. a. O. S. 164. — Tamassia, Arrigo, Ueber die giftige Wirkung des Schwefelwasserstoffs. Riv. sperim. di freniatria e di med. leg. V. 4. p. 357. 1880.

Aetiologie. Wenn die Einathmung von reinem Schwefelwasserstoffgase, der die Arbeiter in einzelnen Industrie- und Fabrikbetrieben ausgesetzt sind, vom hygienischen Standpunkte aus im Allgemeinen keine grosse Beachtung verdient, weil sie sehr selten vorkommt, so sind es die schwefelwasserstoffhaltigen Gasgemenge um so mehr, welche die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich ziehen: Inhalationen von Gemengen, in welchen sich neben bedeutenden Mengen Schwefelwasserstoff noch andere schädliche Gase nachweisen lassen, sind am häufigsten Veranlassung zur Schwefelwasserstoffvergiftung. In dieser Hinsicht verdienen zuvörderst die sich in Abtrittssenkgruben, Cloaken und Abzugskanälen bildenden Gase eine genaue Würdigung; ist die Zusammensetzung derselben auch durchaus nicht constant, so lassen sich neben Schwefelwasserstoff fast immer Kohlensäure, Stickstoff, Kohlenwasserstoffe und sehr häufig Ammoniak darin nachweisen. Der Schwefelwasserstoffgehalt kann bis auf 4 % der Cloakenluft und mehr steigen. Auch der Ammoniakgehalt kann, besonders in Uringruben, sehr bedeutend werden, während er in anderen Fällen bis auf ein Minimum heruntergeht. Dieser Wechsel des Ammoniakgehaltes war die Veranlassung, dass man früher (besonders in Frankreich) die hierher gehörigen Gase in zwei Gruppen theilte, von denen man die eine stark ammoniakhaltige „la mitte", die andere, die mehr schwefelwasserstoffhaltige „le plomb" benannte. Selbstredend kommen bei Vergiftungen oft genug beide Gruppen zusammen in Betracht. — Neben den Abtrittsgrubengasen sind es auch die sich in Kanälen bildenden, welche hauptsächlich durch ihren Schwefelwasserstoffgehalt, vielleicht auch noch durch

andere, nicht genügend bekannte mikroskopische Beimengungen Intoxicationen zur Folge haben können, auf deren Verlauf wir später zurückkommen.[1])

Die physiologischen Experimente, welche man mit dem Schwefelwasserstoffgase anstellte, thaten sehr bald dar, dass es in hohem Grade giftig wirke, und Eulenberg constatirte, dass noch $^1/_{200}$ Vol. Theil desselben für Katzen, $^1/_{400}$ Vol. Theil für grosse Hunde zur Tödtung genügten. Genauere Beobachtungen stellten an Falck, der mit Schwefelwasserstoffwasser experimentirte, Demarquay, der Schwefelwasserstoff in das Unterhautbindegewebe von Rücken und Bauch injicirte, Eulenberg, der es inhaliren liess, und Biefel und Poleck (vgl. Lit. S. 34), welche zu den Resultaten kamen, dass bei Gegenwart von 0,05 %, resp. von 0,037 % des Gases der Tod des Versuchsthieres eintritt; dieses Quantum übertrifft das von Eulenberg gefundene fast um das Doppelte. — Die eingehendste Arbeit über die physiologischen Wirkungen des qu. Gases ist die von Rosenthal und Kaufmann; diese beobachteten an Kaninchen während der Inhalation geringer Gasmengen Verstärkung der Athemzüge, Dyspnoë, Abnahme der Herzbewegung; die Respiration wurde bald schwächer, Pupille erweitert, Convulsionen, Muskelzittern traten

1) Hervorragendere, sich speciell mit diesen Gegenständen beschäftigende Arbeiten sind folgende:

1. Tournay, Diss. de causis mortis suffocatorum et vaporibus mephiticis. Nancy 1782. 2. Hallé, Recherches sur la nature et les effets des fosses d'aisance. Paris 1785. 3. Portal, Observations sur les effets des vapeurs méphitiques. Paris 1787. 4. Bricheteau, Chevallier et Furnary, Ueber das Gewerbe der Cloakenfeger. Ann. d'hyg. publ. Juillet 1842. 5. Guérard, Bemerkungen über Mephitismus und Desinfection der Abtrittsgruben. Ibid. Oct. 1844. 6. Halfort a. a. O. S. 259. 7. Mille, Mémoire sur le service des vidanges, écoulement direct des liquides des fosses d'aisance dans les égouts. Ann. d'hyg. publ. 1853. 8. Orfila a. a. O. S. 620. 9. de Pietra-Santa, Ueber den Einfluss der Cloakenemanationen. l'Union 78—80. 1858. 10. Letheby, Ueber Cloaken und Cloakengase. Sanit. Rev. IV. p. 275. 1858. 11. Regimbeau (aîné), Asphyxie durch Senkgrubengas. Journ. de Chim. Méd. 4. Sér. VIII. p. 358. Juin. 1862. 12. Husemann a. a. O. S. 748. 13. Murchison and Budd, Ueber Fieber durch Cloakeninhalation. Lancet II. 26. p. 729. Oct. 1865. 14. Eulenberg a. a. O. S. 295 ff. 1865. 15. Asphyxie par l'Hydrogène sulfuré. Journ. de Chim. méd. Mai. 1868. p. 250. 16. Perrin, Méphitisme des fosses d'aisance. Ann. d'hyg. publ. 2. Ser. XXXVII. Juillet 1872. p. 73—101. 17. Harbordt, Ueber Mephitis. Vortrag. Berl. klin. Wochenschr. VIII. No. 25. 1871. 18. Kosatz, Ueber Vergiftung durch Senkgrubengas. Diss. inaug. Berlin 1872. 32 S. 19. Blumenstock, Zur Lehre von der Vergiftung durch Cloakengas. Eulenberg's Vierteljahrschr. Bd. XVIII. Heft 2. S. 295 ff. 1873. — Trend, Henry G., Ueber Schleusengasvergiftung. Brit. med. Journ. No. 16. 1878. — Thierling, F., Ueber Vergiftung durch Cloakengas. Inaug.-Diss. Breslau 1879.

auf. Nach Durchschneidung der Vagi hatten kleine Dosen gar keinen Erfolg mehr, die grossen behielten denselben wie vorher; auf das Herz ist man daher eine doppelte Wirkung, sowohl durch die Vagi als auch unmittelbar, anzunehmen berechtigt. Bei grossen Dosen tritt eine tödtliche Lähmung des Centralorgans der Athembewegungen ein. Aus dem Umstande nun, dass die Section, wie wir später noch sehen werden, nichts Besonderes ergibt, schliessen Rosenthal und Kaufmann, dass das Wesen der Schwefelwasserstoffvergiftung eine Sauerstoffentziehung, also eine Erstickung sei.

Die Veränderungen, welche das Gas in Blutfarbstofflösungen hervorruft, haben Hoppe-Seyler und Diakonow studirt; die Streifen des sauerstoffhaltigen Hämoglobins verschwinden sehr schnell, um durch den des sauerstofffreien ersetzt zu werden; vorübergehend erscheint der Absorptionsstreifen des Hämatins. Die Farbe der Flüssigkeit wird blassgrün, der entstehende Niederschlag ist zum grossen Theil eiweisshaltig, zum kleinen Schwefel. Bis zu einer solchen Erscheinung kann es natürlich im Blute des lebenden resp. sterbenden Versuchsthieres nicht kommen, da der Tod eher eintritt; das Thier stirbt, gewissermassen ehe die Schwefelwasserstoffvergiftung als solche beendet ist, an den Folgen der Sauerstoffentziehung.

Symptome und Verlauf. Um eine möglichst klare Anschauung der hierher gehörigen Affectionen zu gewinnen, beschäftigen wir uns zuerst mit denjenigen, welche in Folge von Einathmungen reinen Schwefelwasserstoffgases entstehen, um später die in Folge der Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Gasgemenge zu Stande kommenden einer näheren Betrachtung zu unterziehen; diese Auseinanderhaltung erscheint uns, weil sich zwischen beiden gewisse Unterschiede erkennen lassen, nothwendig.

Reines Schwefelwasserstoffgas erzeugt, wenn es in erheblicher Quantität durch die Lungen in den Organismus gelangt, entweder eine acut oder eine chronisch verlaufende Vergiftung. Die acute Vergiftung kann ohne alle Vorboten auftreten: der Arbeiter stürzt während der Einathmung plötzlich zu Boden und verharrt kürzere oder längere Zeit in einem asphyktischen Zustande (v. Hasselt's komatöse Form der Vergiftung). In weniger stürmisch verlaufenden Fällen klagt der Kranke erst über Magenbeschwerden, Uebelsein, faulig riechende Ructus, welchen bald Schwindelgefühl und Kopfschmerz folgen; bei fortdauernder Inhalation treten bald Krämpfe ein, die in kurzer Zeit in den asphyktischen Zustand übergehen. In dieser Weise verläuft die acute Vergiftung gewöhnlich; bei recht-

zeitiger Hilfe erfolgt meist bald Besserung, und nach einigen Stunden, höchstens 1—2 Tagen fühlt sich der Erkrankte wieder völlig wohl. — Die chronische Vergiftung ist charakterisirt durch allgemeine Schwäche, Abgeschlagenheit, völliges Darniederliegen der Verdauung; die Zunge ist belegt, Mund- und Rachenschleimhaut blass, Athem oft übelriechend; Puls meist verlangsamt, Athmung normal. Bisweilen (so besonders, nach Chevallier, bei den vidangeurs) localisirt sich die Affection im Darmkanal und erscheint als ein mit Schwindel, Brechneigung u. s. w. verbundener chronischer Darmkatarrh, welcher allmählich die Kräfte consumirt und manchmal auch Hirnerscheinungen im Gefolge hat. Eine in einzelnen Fällen beobachtete furunkelähnliche Hautaffection möchten wir mehr als eine Folge des sich entwickelnden Marasmus ansehen; gegen die Annahme, dass man sie mit der Einwirkung des Gases direct in Verbindung bringen müsse, spricht der Umstand, dass sie in der grossen Mehrzahl der Fälle vollständig fehlt.

Die Häufigkeit der beschriebenen Affectionen anlangend, bemerken wir, dass die höchst acut verlaufende Form nur sehr selten vorkommt; in einer bedeutenden Fabrik in Barmen ist, wie uns von einem dort ansässigen, befreundeten Chemiker mitgetheilt wurde, im Jahre 1872 ein Arbeiter auf diese Weise zu Grunde gegangen. — Die acute nicht tödtlich endigende Intoxication kommt relativ häufig, namentlich bei neu eintretenden Arbeitern vor. — An der chronischen Vergiftung resp. an einzelnen der oben mitgetheilten, zu ihr gehörigen Erscheinungen leidet mindestens die Hälfte aller hierher gehörigen Arbeiter.

Dass beim Zustandekommen der Affection eine individuelle Prädisposition von grossem Einflusse ist, haben uns vielfache Beobachtungen gelehrt: wir haben von mehreren in derselben schwefelwasserstoffhaltigen Atmosphäre beschäftigten Arbeitern, welche zu gleicher Zeit ihre Arbeit begonnen hatten, nach Verlauf einiger Stunden, die Einen noch völlig wohl und munter gefunden, während Andere schon leichenblass, mit kaltem Schweiss bedeckt auf dem Boden sassen und über Uebelkeit und Schwindel klagten. — Die Gewöhnung modificirt die Wirkungen des Giftes in eigenthümlicher Weise; statt dass sich allmählich, wie man erwarten sollte, Immunität dagegen entwickelt, nimmt vielmehr die Empfindlichkeit bisweilen zu, aber, und darin liegt die Pointe, je länger und je öfter das Gas inhalirt wird, um so mehr schwindet für den Arbeiter die Gefahr, jemals die komatöse Form der Vergiftung zu acquiriren — es bleibt dann immer bei den leichteren Krankheitserscheinungen.

Dieser Umstand ist, wenn es sich um Einrichtung von Vorsichtsmaassregeln handelt, von Wichtigkeit.

Die in Folge der Einathmung von (schwefelwasserstoffhaltigen) Cloakengasen entstehenden Affectionen verlaufen ebenfalls entweder acut oder chronisch; die acute Cloakengasvergiftung bedarf, als mit der acuten Schwefelwasserstoffvergiftung in allen wesentlichen Punkten übereinstimmend, hier keiner Besprechung mehr. Dagegen verdient die chronische Vergiftung unsere Aufmerksamkeit; vermisst man nämlich schon bei der chronischen Schwefelwasserstoffvergiftung oft genug einen bestimmten Regeln folgenden Verlauf, so ist das bei der chronischen Cloakengasvergiftung in noch erhöhtem Maasse der Fall. Den Grund dieser Erscheinung findet man unserer Ansicht nach darin, dass es sich hier um die gleichzeitige Einwirkung verschiedener giftiger Gase handelt, wobei, da sie in ihren Mengenverhältnissen sehr wechseln, bald das eine, bald das andere bezüglich seiner Wirkung auf den Organismus prävalirt. Demgemäss verläuft die chronische Cloakengasvergiftung bald unter dem Bilde eines chronischen Magen- und Darmkatarrhs, bald unter dem einer Intermittens, bisweilen kommt man sogar in Versuchung, sie für eine Hirnaffection zu halten, was um so leichter geschehen könnte, wenn das ätiologische Moment unbekannt ist. — Es gibt ferner eine, klinisch noch nicht sicher zu charakterisirende Gruppe von fieberhaften Erkrankungen, welche theils acut oder subacut, theils auch chronisch verlaufend, in einem kaum noch zu bezweifelnden Zusammenhange mit der Inhalation von schwefelwasserstoff- und ammoniakhaltigen Gasgemengen stehen; zu den „mephitischen“ Gasen, welche diese Affectionen auffallend häufig im Gefolge haben, gehören neben den genannten auch die Kanal- und Schleussengase. Der Collectivname „Mephitis“, womit man die in Rede stehenden Erkrankungen belegt hat, ist nicht im Stande, das Wesen derselben irgendwie zu erklären. Letheby, Murchison, Budd, Liebermeister, Harbordt u. A., welche vereinzelte Fälle beobachtet haben, geben so von einander abweichende Beschreibungen, dass man, wenn nicht das ätiologische Moment überall dasselbe wäre, kaum auf den Gedanken eines zwischen ihnen allen bestehenden inneren Zusammenhanges kommen könnte. Da ist ein Fall, welcher einem Abdominaltyphus täuschend ähnelt, dort finden wir einen, der sich als eine einfache Affection der Leber und der Gallenwege präsentirt, wieder ein anderer gleicht einer chronischen Magenaffection u. s. w. Der von Harbordt (vgl. Lit.) behandelte Kranke

(Kanalarbeiter) wurde in einem asphyktischen Zustande ins Hospital gebracht und eine Diagnose wäre in den ersten Tagen unmöglich gewesen, wenn nicht der Inhalt von Mund- und Nasenhöhle und der intensive Geruch nach Kanalschlamm, den der Patient um sich her verbreitete, Aufschluss gegeben hätten. Tage- und wochenlang zeigte der Verunglückte im Gesichtsausdruck, Sprache und Benehmen das ausgesprochene Bild der Dementia, und erst ganz allmählich, nach etwa 3 Monaten, trat völlige Heilung ein. Ein anderer, sehr interessanter, von Lichtheim im Allerheiligenhospital zu Breslau 1871 beobachteter Fall betraf zwei mit der Reinigung des Kanals innerhalb des Hospitals beschäftigte Arbeiter, welche beide, zweifellos in Folge der Arbeit, gleichzeitig, jedoch unter verschiedenen Erscheinungen erkrankten: während sich bei dem Einen ein vollständiger Ileotyphus entwickelte, traten bei dem Andern Ikterus, Albuminurie und grosse Schwäche auf, wobei die Temperatur bis auf 40° stieg. Ob der erstere schon mit dem Typhusgifte inficirt seine Arbeit begann, lässt sich nicht entscheiden, jedenfalls scheint festzustehen, dass nicht die Einwirkung eines jeden Cloaken- resp. Kanalinhaltes im Stande ist, einen Typhus hervorzurufen, sondern dass zur Erzeugung des letzteren das Vorhandensein eines specifischen Giftes vorausgesetzt werden muss. Fehlt dieses, so entstehen, wenn überhaupt eine Erkrankung, nach Inhalation der qu. Gase eine putride Enteritis oder ähnliche, den oben angedeuteten verwandte Krankheitszustände. — Da der Zusammenhang zwischen diesen Inhalationen und den daraus entstehenden Erkrankungen noch keineswegs völlig aufgeklärt, vom klinischen und hygienischen Standpunkte aus aber sehr wichtig ist, so muss das an sich sehr spärliche Beobachtungsmaterial in jedem einzelnen Falle genau untersucht und eingehend beschrieben werden — nur so ist es möglich, den vorhandenen Causalnexus näher zu erforschen. Ein von Siegfried (Eulenberg's Vierteljahrsschrift Bd. XXI. Heft 2. S. 338. 1874) beobachteter Fall betraf vier Kinder unter einem Jahre, die während der Räumung der Senkgrube dem Einflusse der Cloakengase ausgesetzt waren; drei starben unter den Erscheinungen des perniciösen Brechdurchfalles, eines genas. Nicht uninteressante Mittheilungen enthält auch die oben (S. 55) citirte Arbeit von Thierling.

Bezüglich der Häufigkeit der Cloaken- und Schleusengasvergiftungen erwähnen wir, dass hier, im Gegensatze zur reinen Schwefelwasserstoffvergiftung, die chronische Form relativ seltener zu sein scheint, als die subacute und acute, wenn auch letztere ebenso selten wie nach Schwefelwasserstoffinhalation, tödtlich abläuft. Von den

hierher gehörigen Arbeitern sind bei weitem nicht so viele chronisch krank, wie die in chemischen Fabriken reines Schwefelwasserstoffgas (natürlich in genügender Quantität mit atmosphärischer Luft gemengt) inhalirenden Arbeiter. Dass auch die acuten, mit der Berufsarbeit zusammenhängenden Affectionen durchaus nicht häufig sind, geht aus einer von Bazalgette, Oberingenieur der Londoner Kanalwerke in der Lancet (I. p. 486. 1872) veröffentlichten Statistik, welche Sander mittheilt, hervor. (Vgl. Corresp.-Bl. des Niederrheinischen Vereins für öff. Ges.-Pfl. No. 18. 19. 1873. S. 123.) Von den 5 Inspectoren der Londoner Kanäle hat während der Dienstzeit keiner „Fieber" gehabt, von den 111 Reinigern und Spülern litten 4 daran (1 ging daran zu Grunde), von den 42 Schleusern und Klappenwärtern 1, von den 101 Arbeitern der Ringstationen von Abbey Mills und Coostwest 1 (und 8 an Wechselfieber), von den 14 Arbeitern, welche das Reinigen der Ventilatoren besorgten, keiner. Dabei betrug die durchschnittliche Dienstzeit der Inspectoren 29, der Reiniger 10, der Schleusenwärter 18, der Reiniger der Ventilatoren 6 Jahre. — Jedenfalls sind diese Verhältnisse als sehr günstig zu bezeichnen; an Bedeutung werden die Zahlen gewinnen, wenn man erst ähnliches Material aus anderen mit Wasserleitung versehenen Städten zur Vergleichung besitzt. — Oeftere und länger dauernde Inhalationen der mephitischen Gase scheinen allmählich Immunität dagegen hervorzurufen.

Der pathologisch-anatomische Befund zeigt ausser der eigenthümlichen Beschaffenheit des Blutes, welches sehr dünnflüssig und tintenartig schwarz ist, nichts Besonderes. Zu erwähnen wäre noch die eigenthümlich hellbläulich livide Färbung der äusseren Haut und die Verfärbung innerer Organe, so des Hirns, der Muskeln, der Magen- und Darmschleimhaut; dieselbe ist durch eine chemische Alteration der Gewebe, vielleicht in Folge der Einwirkung des Gases auf das Blut, hervorgerufen. — Andere Erscheinungen, so die gering ausgesprochene Todtenstarre, die Blutüberfüllung in einzelnen Organen u. s. w. sind weder constant noch charakteristisch. — Nach Cloakengasvergiftung treten, wie Blumenstock hervorhebt, zu den genannten Befunden noch dazu: 1) schnelle und von oben beginnende Verwesung, 2) schneller Zerfall der Blutzellen und 3) auffallende Blutleere des Herzens.

Welche Schwierigkeiten die Diagnose machen kann, wenn das veranlassende Moment der Krankheit unbekannt ist, das geht aus dem oben Mitgetheilten deutlich hervor; besonders wenn es sich um die chronischen Fälle handelt, ist, um eine sichere Diagnose zu

stellen, die Kenntniss des ätiologischen Momentes wohl unentbehrlich. Mit welchen Krankheiten die subacuten und chronischen Schwefelwasserstoffvergiftungen und die als „Mephitis" bezeichneten Erkrankungen in zweifelhaften Fällen verwechselt werden können, darüber kann, nach dem oben bei Besprechung der Symptome Mitgetheilten, kein Zweifel obwalten.

Die Prognose, bei der comatösen Form der Schwefelwasserstoffvergiftung absolut ungünstig, ist bei den minder rapid verlaufenden Fällen im Ganzen nicht schlecht; meistens tritt, wenn rechtzeitig Elimination des veranlassenden, ursächlichen Momentes erfolgt, Besserung ein.

Behandlung. Die Behandlung der comatösen Form der Vergiftung gleicht der bei Kohlenoxyd- und Kohlensäurevergiftung angegebenen. In den übrigen Fällen, wo zuvörderst die Entfernung der Erkrankten aus der Schwefelwasserstoffatmosphäre die Hauptsache ist, gibt man bald ein (nicht metallisches) Brechmittel und lässt den Patienten bisweilen kleine Mengen des im Rufe eines Antidotes gegen Schwefelwasserstoff stehenden Chlors inhaliren. — Reichlicher Genuss von Milch während der Arbeit scheint den Arbeiter vor dem Erkranken an der Vergiftung auffallend zu schützen.

Arbeiter, welche wechselnde Mengen reinen Schwefelwasserstoffgases während ihrer Arbeit einathmen, sind neben denjenigen, die in chemischen Fabriken sich mit der Herstellung des Gases beschäftigen, hauptsächlich die in Schwefelwerken Arbeitenden. In dem nicht unbedeutenden Werke Swoszowice (bei Krakau) sind Todesfälle in Folge des inhalirten Gases noch nicht beobachtet worden, doch kommen leichte Intoxicationen (oft mit langdauernden Ophthalmien verbunden) ausserordentlich häufig vor. — Veranlassung zu Schwefelwasserstoffinhalation bietet ferner die künstliche Darstellung des als Permanentweiss, blanc fixe, bekannten schwefelsauren Barytes; der oben erwähnte (übrigens durch eigene Unvorsichtigkeit bedingte) Todesfall des Arbeiters in Barmen gehört hierher. — In den verschiedensten Industrie- und Fabrikbetrieben entweichen gewisse Quantitäten des Gases nebensächlich und unbenützt; auch dadurch können natürlich Intoxicationen veranlasst werden.

Arbeiter, welche oft schwefelwasserstoffhaltige Gasgemenge, „mephitische Gase" inhaliren, sind die oben schon genannten Cloakenfeger (vidangeurs) und die Kanal- (Siel-) Arbeiter. Die unter ihnen vorkommenden Krankheitszustände, in specie die Gasvergiftungen sind schon besprochen; die von Chevallier 1842 oft be-

obachtete chronische Conjunctivitis, „ophthalmie des vidangeurs“, scheint, wenigstens in Deutschland, nicht häufig vorzukommen. Ihre Entstehung ist auf die Einwirkung des in dem Gemenge enthaltenen Ammoniakgases zurückzuführen. — Vgl. hierzu Hirt a. a. O. Bd. II. S. 144 ff.

Anmerkung. Im engsten Anschluss an die besprochenen Gasgemenge stehen die sich bei der Fäulniss organischer Substanzen entwickelnden stinkenden Gase (vgl. Bd. I, Fermente), deren Einfluss auf die Arbeiter wir hier kurz besprechen wollen. Interessante Arbeiten über diesen Gegenstand haben Carminati, Nasse, Becker, Snow, Beaugrand, Pécholier, Saintpierre u. A. geliefert, deren genaue Angabe man in Band II unserer Arbeiterkrankheiten S. 147 vorfindet.

Die physiologischen Wirkungen der Fäulnissgase, deren chemische Zusammensetzung noch nicht genügend erforscht ist — sie sind meist kohlenwasserstoff-, ammoniak-, stickstoff- und bisweilen auch schwefelwasserstoffhaltig — hat Carminati zu studieren versucht; nach mannigfachen Versuchen giebt er seine Ansicht dahin ab „constat a putridis halitibus nervorum sensum et musculorum irritabilitatem destrui“. Die Richtigkeit dieser Beobachtungen zugegeben, lag für uns um so weniger ein Grund zur Wiederholung seiner Experimente vor, als die Arbeiter die qu. Gase immer nur in einem höchst verdünnten Zustand inhaliren, so dass gerade hier von jeder Analogie zwischen den am Versuchsthiere und den am Menschen beobachteten Wirkungen abstrahirt werden muss.

Die mit der Inhalation von Fäulnissgasen zusammenhängenden Krankheitszustände der hierher gehörigen Arbeiter, zu denen besonders die Gerber, Darmsaitenmacher, Leimfabrikanten, Seifensieder, Lichtzieher und Tuchwalker zu rechnen sind, haben wir mehrfach untersucht und gefunden, dass sich der schädliche Einfluss dieser Gase, wenn er überhaupt wahrzunehmen ist, auf ein Minimum reducirt. Nach Analogie der Schwefelwasserstoffvergiftung höchst acut verlaufende Vergiftungen durch Fäulnissgase sind noch nie beobachtet worden; subacut verlaufende kommen unter aussergewöhnlichen Verhältnissen, wenn bei grosser Hitze in völlig geschlossenen Räumen gearbeitet wird u. dgl., bisweilen vor, ohne dass bisher ein tödtlicher Ausgang beobachtet worden wäre. Putride Fieber u. dgl. können vielleicht in Folge der Einwirkung fauliger Gase entstehen, allein bei den genannten Gewerbtreibenden kommt dergleichen nur verschwindend selten vor. Man kann also mit Fug und Recht behaupten, dass die Gesundheitsverhältnisse der hierher gehörigen Gewerbtreibenden durch die Entwicklung der putriden Ausdünstungen nicht leiden; im Gegentheil scheinen dieselben in gewisser Beziehung vortheilhaft auf den Organismus zu wirken: wir haben z. B. durch Zahlen nachgewiesen (vgl. Hirt a. a. O. Bd. II. S. 150), dass die Phthisis unter den Gerbern auffallend selten vorkommt, wenn auch wohl schwerlich eine absolute Immunität gegen diese Krankheit für die Gerber anzunehmen ist; wir haben ferner darauf aufmerksam gemacht, dass die Prädisposition der hierher gehörigen Arbeiter gegen contagiöse Krankheiten, Epidemien u. s. w. eine sehr geringe ist. 1866 z. B., wo die Cholera in Breslau entsetzlich wüthete, ist kein Erkrankungsfall unter

den Gerbern vorgekommen. Inwieweit diese Erscheinung dem Einflusse der fauligen Gase zuzuschreiben ist, ob es sich vielleicht um analoge Verhältnisse, wie die von Pasteur, Toussaint u. A. beobachteten, handelt, dass nämlich nach Impfung mit den Zersetzungsproducten infectiöser Pilze eine gewisse Immunität gegen die Pilze selbst entsteht, sind wir auseinanderzusetzen nicht im Stande. (Vgl. hierzu: v. Froschauer, Studien und Experimente die Vorbauung der Ansteckungskrankheiten betreffend. Wien 1874. — Pasteur, Sur la non-récidive de l'affection charbonneuse. Compt. rend. de l'Acad. des sciences. No. 13. 27. Sept. 1880. — Toussaint, De l'immunité pour le charbon, acquise à la suite des inoculations préventives. Ibid. T. XCI. Nr. 2. 12. Juli 1880.)

VIERTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Schwefelkohlenstoffes auf die Arbeiter.

„Die Schwefelkohlenstoffvergiftung."

Beaugrand, Beobachtungen über die Wirkungen der Schwefelkohlenstoffdämpfe. Gaz. des Hôp. 83. 1856. — Delpech, Zufälle bei Kautschukarbeitern durch Einathmung von Schwefelkohlenstoffdämpfen. l'Union 66. 1856. — Delpech, Experimente am Thiere mit Schwefelkohlenstoff. Gaz. hebdom. III. 22. 1856. — Piorry, Zur Casuistik der Schwefelkohlenstoffvergiftung. Gaz. des Hôp. 61. 1858. — Husemann a. a. O. S. 673. 1862. — Delpech, Nouvelles recherches sur l'intoxication spéciale que détermine le sulfure de carbone. Paris 1863. — Bergeron et Lévy, Experimente mit Schwefelkohlenstoff an Thieren. Gaz. des Hôp. III. p. 443. 1864. — Gallard, Ueber Vergiftung durch Schwefelkohlenstoff bei mit Vulkanisirung von Kautschuk beschäftigten Arbeitern. l'Union 22—24. 1865. — Eulenberg a. a. O. S. 393. 1865. — S. Cloëz, Versuche über die giftige Wirkung des Schwefelkohlenstoffs. Gaz. des Hôp. 90. 1866. — Gourdon, De l'intoxication par le sulfure de carbone. Thèse. Paris 1867. — Bernhardt, Ein Fall von Schwefelkohlenstoffvergiftung. Berl. klin. Wochenschr. 2. S. 13. 1871. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 362. — Layet-Meinel a. a. O. S. 164. — Böhm, Intoxicationen u. s. w. a. a. O. S. 177 f. — Poincaré, Recherches experimentelles sur les effets des vapeurs du sulfure de carbone. Arch. de phys. norm. et pathol. I. p. 20. 1879.

Die Aetiologie dieser höchst interessanten, von Delpech in Paris zuerst genauer studirten Vergiftung bedarf keiner eingehenden Besprechung; die Affection kommt eben zu Stande, wenn die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes (auch Kohlenstoffsulphid oder Schwefelalkohol genannt) auf die Lungen des Arbeiters einwirken. Es ist dies eine farblose, wasserhelle, stark lichtbrechende, äusserst flüchtige Flüssigkeit, die eigenthümlich rettigähnlich riecht und scharf schmeckt, bei 42° C. siedet und sehr leicht Feuer fängt; als Lösungsmittel besonders des Kautschuks ist es ein im Handel und Industrie ziemlich weit verbreiteter und geschätzter Artikel.

Die Thatsache, dass die Einathmung der Schwefelkohlenstoffdämpfe von unangenehmen Folgen begleitet ist, beobachtete man zuerst an Arbeitern in Gummifabriken, und es war natürlich, dass man sich bemühte, das Wesen dieses schädlichen Einflusses genauer kennen zu lernen. Man unternahm es, die physiologischen Wirkungen des Giftes an Thieren zu studiren, und da uns die bis

zum Jahre 1872 bekannt gewordenen Resultate der Untersuchungen in vieler Hinsicht ungenügend erschienen, so nahmen wir unsererseits ebenfalls Experimente an Thieren vor, welche bezweckten, hauptsächlich den Einfluss des Giftes auf Respiration und Circulation ins Klare zu setzen. Da wir es uns hier aus Rücksichten auf den beschränkten Raum versagen müssen, die Art und Weise, wie die Versuche angestellt wurden, näher darzulegen (vergl. hierzu Hirt a. a. O. Bd. II. S. 51), so begnügen wir uns mit einer kurzen Mittheilung unserer Resultate.

I. Einfluss des Schwefelkohlenstoffes auf die Athmung.

A. Bei unverletzten Vagis.

Die Zahl der Athmungen steigert sich gleich nach Beginn der Inhalation so bedeutend, dass schon nach 20 Secunden ein Zählen derselben unmöglich ist. Innerhalb weniger Augenblicke entsteht Athmungsstillstand, meist in Exspirationsstellung. Dieser bis 16" andauernde Stillstand schwindet gewöhnlich noch während der Inhalation; ihm folgen sehr beschleunigte, flache Athembewegungen (40—45 in ¼ Min. beim Kaninchen), die allmählich tiefer und langsamer werden, ohne jedoch jemals die vor der Inhalation notirte Zahl wieder zu erreichen. Werden an demselben Thiere während desselben Versuches die Inhalationen öfter wiederholt, so tritt die Steigerung der Athemfrequenz langsamer und der Athmungsstillstand später ein. In vereinzelten Fällen kam es nach öfters an demselben Thiere wiederholter Inhalation überhaupt nicht mehr zum Athmungsstillstande, sondern nur zu einer Beschleunigung der Athmung.

B. Nach Durchschneidung der Vagi.

Im Wesentlichen beobachteten wir dieselben Erscheinungen wie vor der Durchschneidung, aber zu bemerken war 1) dass die Steigerung der Athemfrequenz weit später begann und dass sie sich 2) viel langsamer vollzog als vorher, so dass der Stillstand erst 1—1¼ Min. nach Beginn der Inhalation ausgebildet war. Dieser unterschied sich in nichts von dem bei intacten Vagis beobachteten.

Aus diesen Erscheinungen glauben wir schliessen zu dürfen 1) dass das Schwefelkohlenstoffgas auf die peripherischen Ausbreitungen der Vagi in den Lungen erregend und 2) dass es auf das Centralorgan der Athmung zunächst erregend, dann bald lähmend wirkt; die Beschleunigung der Athemfrequenz spricht für die Erregung, der Athmungsstillstand in Exspirationsstellung für die Lähmung. Dass die letztere bei nur kurz dauernder Einwirkung des Gases vorübergehend ist,

erhellt aus der Wiederkehr der Athemzüge. — Das langsamere Zunehmen der Athemfrequenz nach Durchschneidung der Vagi beruht darauf, dass der eine der dabei in Betracht kommenden Factoren, nämlich die Erregung der peripheren Vagusendigungen in den Lungen, fehlt.

II. Einfluss des Schwefelkohlenstoffes auf die Circulation.

Sowohl vor als nach der Durchschneidung der Vagi beobachteten wir während der Schwefelkohlenstoffinhalation eine ziemlich bedeutende, aber nur wenige Augenblicke anhaltende Steigerung des Blutdruckes in der Carotis starker Kaninchen und mittelgrosser Hunde, womit gleichzeitig immer eine Erhöhung der Pulsfrequenz verbunden war. Aus Versuchen, welche wir am blossgelegten, aller Verbindungen mit den Centralorganen beraubten Froschherzen vornahmen, ergab sich, dass das Gas zuerst erregend dann lähmend auf das Herz wirkt; die oben erwähnte Blutdrucksteigerung war aber eine zu erhebliche, als dass man sie allein auf Rechnung einer kräftigeren Herzaction setzen könnte, und wir glauben daher, wenn auch allerdings die zur Aufrechterhaltung dieser Behauptung nothwendigen Experimente an Thieren nach Rückenmarksdurchschneidung nicht angestellt worden sind, zu der Annahme berechtigt zu sein, dass gleichzeitig das vasomotorische Centrum durch das Gas vorübergehend erregt wird. Ehe es zur Lähmung dieses Centrums kommen und ehe das Gift seine (nicht zu bezweifelnde) Wirkung als Herzgift vollenden kann, tritt der Tod in Folge der Lähmung des Athmungscentrums ein.

III. Einfluss des Schwefelkohlenstoffes auf das Blut.

Das Blut der an Schwefelkohlenstoffinhalation zu Grunde gegangenen Thiere ist, ohne dass es unter dem Mikroskope oder im Spectrum wesentliche Veränderungen zeigt, dünnflüssig.

Behandelt man Blutfarbstofflösungen mit flüssigem Schwefelkohlenstoff, so tritt eine kirschbraune Färbung ein; vorsichtiges Erwärmen hat einen hellgelben, eiweissartigen, keinen Schwefel enthaltenden Niederschlag zur Folge.

Symptome und Verlauf. Obwohl das Vorkommen einer acuten Schwefelkohlenstoffvergiftung unzweifelhaft festgestellt ist, so nimmt sie doch, weil sie nur äusserst selten beobachtet worden ist, unser Interesse nur in geringem Maasse in Anspruch. Sie verläuft ganz in derselben Weise wie die (oben beschriebene) komatöse Form der Schwefelwasserstoffvergiftung. Todesfälle in Folge kurzer Inhalation von concentrirten Schwefelkohlenstoffdämpfen sind an Ar-

beitern überhaupt wohl noch nie beobachtet worden. Fast lediglich die chronische Vergiftung ist es, welche unter den den Schwefelkohlenstoffdämpfen ausgesetzten Arbeitern vorkommt. Was den Verlauf derselben betrifft, so können wir Delpech, welcher eine bestimmte Regelmässigkeit darin zu erkennen glaubt, nicht beistimmen; er meint, dass man immer zwei Perioden von einander unterscheiden könne, die der Aufregung und die (später eintretende) der Erschlaffung (Collapsus). Wir haben in den uns bekannt gewordenen Fällen diese Aufeinanderfolge nicht immer wahrzunehmen vermocht, wenn wir auch zugeben wollen, dass bisweilen vor der Abnahme der einzelnen Functionen eine vorübergehende Zunahme derselben zu beobachten ist; in einer nicht geringen Anzahl der Fälle fehlt das Stadium der Erregung vollständig. Im Allgemeinen sind die Erscheinungen der chronischen Schwefelkohlenstoffvergiftung etwa folgende: der Arbeiter empfindet einige Zeit (wenige Tage bis mehrere Wochen oder Monate) nach Beginn der Beschäftigung dumpfen, oft gegen Abend heftiger werdenden Kopfschmerz, welchem bald Gliederschmerzen, Ameisenkriechen und Jucken an den verschiedensten Hautstellen folgen; dabei quält ihn bisweilen ein mehr weniger lästiger Husten, durch welchen jedoch keine charakteristischen Sputa zu Tage gefördert werden. Die Athmung ist regelmässig, der Herzschlag etwas beschleunigt. Einzelne Individuen zeigen während dieser Zeit eine auffallende Erhöhung der intellectuellen Fähigkeiten, sie sprechen mehr als früher, zeigen Lust an mannigfachen, ihrer Sphäre sonst fernliegenden Dingen u. s. w. Sehr selten kommt es zu einer wirklichen geistigen Erkrankung, die sich dann als Exaltationszustand äussert. Der Geschlechtstrieb ist meist bei beiden Geschlechtern erhöht, die Menses werden unregelmässig, der Urin zeigt einen schwachen Geruch nach Schwefelkohlenstoff. In dieser Weise vergeht eine längere oder kürzere Zeit, einige Wochen bis mehrere Monate; ganz allmählich verschwindet nun die psychische Exaltation, um einer tiefen Abspannung, Entmuthigung, Traurigkeit, ja einer Art Stumpfsinn Platz zu machen, mit welchem meist Schwächung des Gedächtnisses verbunden ist. Dabei nimmt die Sehkraft ab, das Gehör leidet und die Geschlechtsthätigkeit erlischt zeitweise vollständig; die an verschiedenen Stellen der Haut sich entwickelnden Anästhesien hindern den Arbeiter an subtileren Verrichtungen.

Dies ist im Grossen und Ganzen der gewöhnliche Verlauf, von dem freilich, wie schon bemerkt, oft genug Abweichungen vorkommen; sind die Symptome bis zu dem angedeuteten Punkte vorge-

schritten, so verlassen die Arbeiter, wenn sie es nicht schon früher gethan hatten, die Fabrik und diesem Umstande mag es zugeschrieben werden, dass noch kein Fall bekannt geworden ist, wo der Tod direct in Folge der Beschäftigung mit Schwefelkohlenstoff eingetreten wäre. Nach Beseitigung des schädlichen Momentes tritt oft Besserung ein, so auch in dem Bernhard'schen Falle, der besonders Erwähnenswerthes sonst nicht darbot; oft jedoch kommt es auch vor, dass selbst nach dem Verlassen der Fabrik dauernde geistige Störungen oder ein kachektischer Zustand zurückbleiben.

Zuverlässiges über die relative Häufigkeit der in Rede stehenden Affection zu eruiren ist bei dem häufigen Wechsel grade des Personals in den hierher gehörigen Fabriken und bei der mangelhaften Beobachtung der Arbeiter schwer möglich; wir sind der Ansicht, dass leichte Fälle chronisch verlaufender Schwefelkohlenstoffvergiftung in mancher Fabrik bisweilen gar nicht zur Kenntniss des Besitzers oder des Arztes gelangen — zuverlässig geschieht das nur da, wo der Arbeiter aus seinem Unwohlsein Nutzen zu ziehen hofft. Die unter keinen Umständen verborgen bleibenden schweren Fälle (so der oben citirte von Bernhard beobachtete) scheinen in Deutschland nur sehr selten vorzukommen; selbst wenn wir annehmen, dass einzelne Fälle nicht veröffentlicht, andere gar nicht richtig diagnosticirt, event. bezüglich ihres ätiologischen Momentes nicht richtig erkannt werden, glauben wir doch nicht, dass die schwere, acut verlaufende Schwefelkohlenstoffvergiftung öfter als unter 500 Kautschukarbeitern p. a. einmal vorkommt. Der Grund davon liegt einmal in dem schon angedeuteten häufigen Wechsel des Arbeiterpersonales, andererseits aber auch in der in einzelnen Fabriken vortrefflich eingerichteten Ventilation, mittelst deren ein beträchtlicher Theil der gesundheitsschädlichen Dämpfe entfernt wird. Dass es ausserdem auch eine (relativ geringe) Anzahl von Individuen giebt, welche gegen den Einfluss des Schwefelkohlenstoffs Immunität besitzen, davon haben uns unsere Untersuchungen in deutschen und englischen Gummifabriken hinlänglich überzeugt.

Die Diagnose der chronischen Schwefelkohlenstoffvergiftung kann, wenn das ätiologische Moment unbekannt ist, auf grosse Schwierigkeiten stossen, und die Krankheit mit einer chronischen Hirnerkrankung, einem chronischen Magen- und Darmkatarrhe, selbst mit einem chronischen Morbus Brightii verwechselt werden. Genaue Aufnahme der Anamnese und öftere Untersuchung des Urins, besonders hinsichtlich des ganz charakteristischen Schwefelwasserstoff-Geruches, werden zur Sicherung der Diagnose das Ihrige beitragen.

Die Prognose ist, so günstig sie quoad vitam sein mag, quoad valetud. compl. nur mit grosser Vorsicht zu stellen; auf zurückbleibende, oft sehr lange Zeit anhaltende gesundheitliche Störungen muss man selbst in scheinbar leichteren Fällen gefasst sein. Ernährungszustand, Alter und Geschlecht der erkrankten Person scheinen auf die Prognose nicht ohne Einfluss zu sein.

Die Behandlung ist in der Hauptsache rein symptomatisch; die Empfehlung von Delpech, innerlich Phosphor (in Pillen, pro pil. 1 Milligr.) zu geben, stützt sich auf physiologische Reflexionen und bedarf jedenfalls, um bestätigt zu werden, noch weiterer Beobachtungen.

Die hier in Betracht kommenden Arbeiter sind diejenigen in Gummifabriken beschäftigten, welche das Vulkanisiren des Kautschuks und die Herstellung von Kautschuklösungen besorgen. Ueber anderweitige mit diesen Manipulationen verbundene gesundheitsschädliche Momente vgl. Hirt a. a. O. Bd. II. S. 182f.

Anmerkung. Es sei uns verstattet, an dieser Stelle auch auf den schädlichen Einfluss hinzuweisen, welchen das Benzin auf die Gesundheit der Arbeiter ausübt.[1]) Es wird in grossem Maassstabe aus dem ätherischen Steinkohlentheeröl abgeschieden (z. B. in Glasgow, in der von uns besuchten Fabrik von G. M. & Comp.) und stellt eine farblose, leicht bewegliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit dar, welche wegen ihrer Eigenschaft, Gummi zu lösen, in der Kautschukfabrikation massenhaft verbraucht wird. Dass ihr Dunst kleinere Insekten zu tödten im Stande sei, wusste man bald, nachdem sie überhaupt durch Faraday bekannt geworden war (1825); dass sie auch auf grössere Thiere giftig wirke, beweisen Reynal's Experimente, auf die wir jedoch nicht näher eingehen können. In neuerer Zeit hat auch Felix (vgl. Lit.) sich darzuthun bemüht, dass das Benzin ein sehr giftig wirkender Körper sei, eine Thatsache, an der wir wohl nicht mehr zweifeln dürfen, wenn auch exacte Versuche, welche das Wesen der giftigen Wirkung erklären, noch nicht vorhanden sind. Nur aus Starkow's Mittheilungen wissen wir, dass, wenn Blut in directen Contact mit Benzin kommt, sich rasch Hämoglobinkrystalle ausscheiden und die Blutkörperchen aufgelöst werden.

Im Gegensatze nun zu den höchst gefährlichen Wirkungen, welche es in concentrirtem Zustande inhalirt auf Thiere ausübt, finden wir, dass die gesundheitlichen Störungen, welche unter den Arbeitern in

---

1) Aus der Literatur heben wir hervor: 1. Husemann a. a. O. S. 690. 2. Sonnenkalb, Anilin u. Anilinfarben. S. 9ff. Leipzig 1864. 3. Richardson, W., Ueber Entwicklung u. Condensation narkotischer Dämpfe. Med. Tim. and Gaz. Febr. 15. 22. March 7. 1868. 4. Derselbe, Ibid. Nov. 23. Decbr. 7. 28. 1868. 5. Starkow, Zur Toxicologie der Körper der Benzingruppe u. s. w. Arch. f. path. Anat. LII. 4. S. 464. 1871. 6. Felix, Hygieinische Studien über Petroleum und seine Destillate. Vierteljahrschr. f. öff. Gesundheitspflege. Bd. IV. Hft 2. S. 231. 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 606 ff.

Folge von Benzininhalationen vorkommen, immer nur sehr mässige sind, event. dass davon überhaupt Nichts zu spüren ist. Wir haben eine grosse Anzahl Arbeiter, welche fortwährend in einer Benzinatmosphäre beschäftigt, relativ viel Benzin inhalirten, untersucht und sie fast ausnahmslos gesund gefunden. In der oben genannten grossen Glasgower Fabrik befanden sich viele Arbeiter, welche, seit 12 Jahren daselbst beschäftigt, nicht einen Tag wegen Krankheit gefehlt haben; Einzelne behaupteten sogar, seit dem Eintritte in die Fabrik wesentlich wohler geworden zu sein. Thatsache ist, dass Schwindsucht unter ihnen äusserst selten vorkommt und dass sie bei Epidemien eine gewisse Immunität (besonders gegen Cholera) besitzen.[1]) Dass sich in Folge der Benzininhalationen bestimmte Krankheitszustände, die man mit dem fortdauernden Einfluss eines narkotischen Giftes in Zusammenhang bringen könnte, entwickeln, gehört, wenn es überhaupt vorkommt, zu den seltenen Ausnahmen. Der Grund dieser im ersten Augenblick auffallenden Erscheinung liegt hauptsächlich darin, dass der Concentrationsgrad des von den Arbeitern während ihrer Arbeit inhalirten Benzins ein sehr geringer ist; ausserdem ist nicht zu vergessen, dass ein Theil der bei der Herstellung des Benzins vorzunehmenden Manipulationen im Freien besorgt wird, dass die Arbeit theilweise mit körperlichen Anstrengungen verbunden ist und man in Folge dessen nur sehr kräftige, durchaus gesunde Leute dazu engagirt.

FÜNFTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Arsenwasserstoffes und Phosphorwasserstoffes auf die Arbeiter.

„Die Arsen- und Phosphorwasserstoffvergiftung."

A. Arsenwasserstoff: O'Reilly, Beitrag zur Casuistik der Arsenwasserstoffvergiftung. Schm. Jahrb. XXXVIII. S. 15. 1843. — Orfila a. a. O. Bd. II. S. 574. 1854. — Mouat, Vergiftung durch Arsenwasserstoff. Edinb. med. Journ. 1858. Febr. — Husemann a. a. O. S. 816. 1862. — Ollivier, Vergiftung durch Arsenwasserstoff. Gaz. des Hôp. 128. 1863. — Chevallier, Sur l'empoisonnement par les vapeurs d'Hydrogène arsénié. Journ. de Chim. méd. 4. Sér. X. p. 69. Fev. 1864. — Eulenberg a. a. O. S. 399 ff. 1865. — Trost, Vergiftung durch Arsenwasserstoff bei der technischen Gewinnung des Silbers aus Blei. Eulenberg's Vierteljahrschr. N. F. Bd. XVIII. Heft 2. S. 269. 1873. — Ollivier, Experimentaluntersuchungen über die Wirkung der Inhalation des Arsenwasserstoffes. (Soc. de Biol.) Gaz. de Paris 20. p. 213. 1873. — Waechter, Zur Casuistik der Arsenwasserstoff-Intoxicationen. Eulenberg's Vierteljahrschr. N. F. XXVIII. 2. S. 251. 1878. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 286. — Naunyn, Intoxicationen durch schwere Metalle und ihre Salze. Ziemssen's Handbuch a. a. O. Bd. XV. S. 353. 1880.

B. Phosphorwasserstoff: Orfila a. a. O. 573. — Husemann a. a. O. S. 814. (Ergänzungsbd. S. 148.) — Eulenberg a. a. O. S. 426. — Breuner, Ein Fall von chronischer Phosphorwasserstoffvergiftung. Petersb. med. Zeitschr. VIII. S. 245 ff. 1865.

Bei dem in Gewerbe- und Industriebetrieben ungemein seltenen Vorkommen der in Rede stehenden Vergiftungen wird man eine möglichst kurze Besprechung derselben gerechtfertigt finden.

---

1) Während der 1848 in Glasgow herrschenden Cholera erkrankte von den Arbeitern in der Fabrik von G. M. & Comp. nicht ein Einziger.

Die physiologischen Wirkungen des Arsenwasserstoffs hat u. A. Eulenberg studirt und gefunden, dass schon ¼ % desselben der Luft beigemengt kleinere Thiere, wie Kaninchen, Katzen u. s. w. schnell tödtet, nachdem vorher Erbrechen, erschwerte Respiration bis zum Bilde eines asthmatischen Anfalles, Hämaturie und Convulsionen aufgetreten waren. Das Blut wird durch das Gas auffallend verändert; der an den rothen Blutkörperchen haftende, die Undurchsichtigkeit derselben bedingende Farbstoff wird von ihnen getrennt und im Plasma gelöst, so dass das Blut in dünnen Schichten durchsichtig („lackfarben", Rollet) erscheint.

Der Phosphorwasserstoff (wir haben es nur mit der nichtselbstentzündlichen Modification desselben zu thun) wurde von Nysten, auf Grund physiologischer Versuche, für ein negativ schädliches Gas gehalten; Orfila bewies indess, dass es auf den Organismus ebenso wie sehr fein zertheilter Phosphor wirke. Eulenberg schliesst sich, indem er auf die Aehnlichkeit zwischen der Vergiftung durch Phosphorwasserstoff und durch verschluckten Phosphor hinweist, dieser Ansicht an. — Im Blute findet nach Dybkowski eine Oxydation des Gases zu phosphoriger Säure und Wasser statt. Die Farbe des Blutes ist in dünnen Schichten violett, die Blutkörperchen erscheinen sehr hell und feingekerbt.

Den Verlauf der Arsenwasserstoffintoxication theilt Eulenberg in 2 Stadien: das der Reizung und das der Depression; das erstere besteht aus Kopfweh, Schwindel, Angstgefühl, Erbrechen, Stuhlzwang, Strangurie und Hämaturie. Im letzteren treten Schwäche, Abspannung, Absterben der Hände und Füsse ein, und in Folge gänzlicher Entkräftung erfolgt der Tod.

Die Phosphorwasserstoffvergiftung verläuft, soweit man bis jetzt beobachtet hat, in ähnlicher Weise, jedoch scheint die bei der Arsenwasserstoffintoxication wohl nie fehlende Hämaturie hier nur ausnahmsweise vorzukommen.

Die Leichenerscheinungen, welche die Arsenwasserstoffvergiftung charakterisiren, bestehen in einer eigenthümlich gelblichen Färbung der äusseren Haut, der Schleimhäute, der Leber u. s. w., und in der schmutzig dunkelrothen Farbe des Blutes; charakteristisch ist auch der Knoblauchsgeruch, der an den der Leiche aus dem Munde fliessenden Flüssigkeiten zu bemerken ist. Andere, sonst bei Arsenvergiftung beobachtete Erscheinungen sind hier nicht constant.

Der pathologisch-anatomische Befund der Phosphorwasserstoffvergiftung bietet ausser Ekchymosen und hämorrhagischen Exsudaten in den Lungen nichts Auffallendes.

Die Diagnose beider Affectionen kann zweifellos nur, wenn das veranlassende Moment bekannt ist, gestellt werden. Ausserdem muss, wenn sie sicher sein soll, in dem einen Falle Arsen, in dem andern Phosphor in der Leiche nachgewiesen sein; in den von Trost mitgetheilten Fällen z. B. fand man Arsen fast in allen Organen. Während des Lebens ist (für die Arsenwasserstoffvergiftung) die Hämaturie ein werthvolles diagnostisches Merkmal. — Die Phosphorwasserstoffvergiftung wird in einzelnen Fällen überhaupt nicht sicher zu diagnosticiren sein.

Die Prognose ist bei dem stürmischen Verlaufe, den die Arsenwasserstoffvergiftung meist zu nehmen pflegt, absolut ungünstig; Fälle wo nur eine höchst geringe Menge Arsenwasserstoff, entsprechend kaum 1/100 Gramm Arsen inhalirt worden war, sind tödtlich verlaufen. — Die Phosphorwasserstoffvergiftung scheint etwas günstigere Aussichten zu gewähren; bei der höchst geringen Anzahl der bisher überhaupt beobachteten Fälle lässt sich jedoch nicht viel Sicheres sagen.

Die Behandlung ist rein symptomatisch; wirksame Gegenmittel sind gegen keines der beiden in Rede stehenden Gase bekannt.

Die bisher beobachteten gewerblichen Arsenwasserstoffvergiftungen kamen zu Stande durch unvorsichtige Benutzung des Marsh'schen Apparates, in einem Falle bei der Aufschliessung von Nickelspeise durch Zink und Schwefelsäure; in dem Trost'schen Falle wurden Silberhüttenarbeiter vergiftet, als sie eine Zinksilberlegirung durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure entsilbern wollten; der hohe Arsengehalt der verwendeten Salzsäure gab zur Entwicklung des tödlichen Gases Veranlassung.

Gewerbliche Phosphorwasserstoffvergiftungen scheinen noch nicht vorgekommen zu sein.

VIERTE GRUPPE.

Krankheitszustände, welche in Folge der Einathmung verschiedenartiger, ihrer Wirkung nach zum Theil noch unbekannter Dämpfe und Dünste entstehen.

Obgleich die physiologischen Wirkungen der hier in Betracht kommenden Gase u. s. w. bei Weitem noch nicht genügend studirt, bei einzelnen sogar völlig unbekannt sind, so bieten doch die mit ihrer Einwirkung zusammenhängenden, unter Fabrikarbeitern nicht

selten beobachteten Krankheitszustände auch vom ärztlichen Standpunkte des Interessanten genug, um an dieser Stelle eine Erwähnung finden zu dürfen.

ERSTES CAPITEL.

Die Einwirkungen der Jod- und Bromdämpfe auf die Arbeiter.

Chevallier, Ueber den Einfluss des Broms u. Jods auf die Gesundheit der mit der Bereitung dieser Substanzen beschäftigten Arbeiter. Ann. d'hyg. publ. Avril 1842. — Halfort a. a. O. S. 232. 1845. — Barbin, Empoisonnement par les vapeurs d'Jode. Journ. de Chim. méd. Juin 1856. p. 325. — Husemann a. a. O. S. 786. — Sartisson, Diss. inaug. Dorpat 1866. — Duffield, Case of bromine poisoning. New-York med. Rep. No. 38. p. 323. 1867. — Meyer, Herm., Zur Toxicologie des Brom. Inaug. Diss. Zürich 1870. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 58. 59. — Layet-Meinel a. a. O. S. 100. — Böhm, Intoxicationen a. a. O. S. 8 ff.

Arbeiter, welche, mit der Herstellung von Jod und Jodpräparaten beschäftigt, öfteren und langdauernden Inhalationen von Joddämpfen ausgesetzt sind, leiden theils an acuten, theils an chronischen Erkrankungen. Was zuvörderst die acute Intoxication betrifft, deren relative Häufigkeit unter den Arbeitern übrigens sehr gering ist, so tritt dieselbe in Form eines Anfalles auf; der Anfall charakterisirt sich durch heftigen Hustenreiz, Kopfweh, Entzündung der Augenbindehaut und Nasenschleimhaut; bisweilen stellt sich vorübergehende Bewusstlosigkeit (Ebrietas a jodio) ein. Nach Entfernung aus der jodhaltigen Atmosphäre bessern sich die Erscheinungen bald; tödtlicher Ausgang einer derartigen (gewerblichen) acuten Jodvergiftung ist noch nie beobachtet worden. Länger dauernde Anschwellung der Augenlider, Thränenfluss, heftiger Stirnkopfschmerz und häufiges Niesen bilden die als „Jodschnupfen" bekannte, subacut verlaufende Affection. Auf welche Weise dieselbe eigentlich zu Stande kommt, ob sie als eine Innervationsstörung oder thatsächlich als ein localer Reizzustand aufzufassen ist, lässt sich nach den vorhandenen Beobachtungen noch nicht entscheiden. Ein eigentliches Jodfieber, Temperaturerhöhung mit Pulsbeschleunigung verbunden, kommt unter den Arbeitern ebenfalls nur sehr selten vor. — Häufiger findet man die chronische Jodvergiftung, den sogen. Jodismus, einen kachektischen Zustand, der sich in Folge öfterer und andauernder Magenkatarrhe entwickelt. — Eine Einwirkung des inhalirten Jodes auf das Drüsensystem, dadurch bedingte Atrophie der Hoden und allmähliches Schwinden des Zeugungsvermögens ist nur in sehr vereinzelten Fällen, und auch da nicht zweifellos sicher, beobachtet worden. Einen ungünstigen Einfluss des Jods auf das Zahnfleisch erwähnt Martin (Bull. génér. de Thérap. LXII, S. 126. 1862); dasselbe wurde äusserst empfindlich und es trat frühzeitige und ausgebreitete Caries der Zähne ein.

Unter den mit der Herstellung des Jodes verbundenen mannigfachen Manipulationen scheint das Herausnehmen des Jodes aus dem Recipienten die für die Gesundheit nachtheiligste zu sein.

Der Einfluss, den das Brom auf den Arbeiter ausübt, ist dem des Jodes nicht unähnlich, allein in einigen Beziehungen ist es, so weit wir bis jetzt zu beurtheilen vermögen, weniger gefährlich als jenes. Den Nachrichten zufolge, welche wir der Güte des Herrn Dr. Frank in Leopoldshall bei Stassfurt verdanken, sind zwar specifische mit der Brominhalation zusammenhängende Affectionen nicht zu constatiren, allein es kommen doch unter ungünstigen Umständen (bei Explosion einer Retorte u. s. w.) Affectionen vor, welche wir als acute Bromvergiftung aufzufassen geneigt sind. Es kommt dabei zu einem, dem nach Jodinhalation beschriebenen ähnlichen Anfalle, den man in Leopoldshall vereinzelt zu beobachten Gelegenheit gehabt hat; tödtlicher Ausgang trat niemals ein. Ausserdem scheint sich nach Brominhalation bisweilen ein dem Bronchialasthma vergleichbarer, wenn nicht mit ihm identischer Zustand zu entwickeln; derselbe ergriff vorzugsweise die in dem Laboratorium der Fabrik beschäftigten Chemiker und ging meist ohne weitere nachtheilige Folgen vorüber. In einem Falle bildete sich nach jahrelangem Arbeiten Lungenphthise aus, ohne dass indessen, da in der Familie des Erkrankten schon Fälle davon vorgekommen waren, ein sicherer Causalnexus zwischen der Krankheit und den Brominhalationen nachzuweisen gewesen wäre. Fälle von Spasmus glottidis, wie sie Duffield berichtet, kommen jedenfalls nur höchst vereinzelt vor. — Chronische Bromvergiftung scheint unter den Arbeitern nicht zu existiren, jedenfalls geht dem Brom die am Jod beobachtete Wirkung auf das Drüsensystem vollständig ab, wovon der Kindersegen einzelner Arbeiter, die seit Jahren in Leopoldshall arbeiten, Zeugniss ablegt. — Die sich bei Husemann (a. a. O.) findende Mittheilung, ein gewisser Diez habe in Salzbergwerken (wo?) in Folge von Bromwirkung eine der Phosphornekrose analoge Affection beobachtet, scheint mir unglaubwürdig — nirgends habe ich hiefür eine Bestätigung gefunden.

Wenn nun aber die Gesundheitsverhältnisse dieser Arbeiter so günstige sind und Vergiftungen so selten vorkommen, so darf man das nicht etwa blos der geringeren Schädlichkeit des Bromes zurechnen — ohne Vorsichtsmaassregeln würde die Sache höchst wahrscheinlich ganz anders aussehen. Die Arbeiter werden z. B. vor ihrem Eintritte in die Fabrik genau ärztlich untersucht und nur die

Kräftigsten und Gesundesten aufgenommen; dann beginnen sie erst ihre Probearbeit, während deren der Einfluss der Dämpfe auf die Gesundheit beobachtet wird; bei den geringsten durch die Dämpfe hervorgerufenen Störungen können sie die Arbeit aufgeben. Bei etwa 10 % ist das wirklich der Fall, 90 % ertragen sie ohne Nachtheil. Ausserdem darf kein Trinker in der Fabrik arbeiten, da diese Leute erfahrungsgemäss oft und schwere Lungenentzündungen während ihrer Fabrikarbeit acquiriren; wird ein im Etablissement befindlicher Arbeiter als Trinker nachträglich erkannt, so erfolgt seine Entlassung. Rechnet man zu allen diesen Maassregeln eine vorzügliche Ventilation, Schutzvorrichtungen von Mund und Nase (besonders beim Umfüllen grösserer Brommassen anzulegen), sowie eine rationelle Ernährung, welche letztere von der grössten Wichtigkeit ist, dann ist der günstige Gesundheitszustand unter den Bromarbeitern wohl zu erklären.

ZWEITES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Salzdunstes auf die Arbeiter.

Hezel, Fr., De valetudine salis coctorum. Altorf 1731. — Halfort a. a. O. S. 606. Berlin 1845. — Trautwein, Der Salinenprocess, die Arbeiter in den Salinen u. deren Krankheiten. Casper's Vierteljahrschr. Bd. VIII. S. 17. 1855. — Hirt, L., Ueber die Gesundheitsverhältnisse der Salinenarbeiter. Wien. med. Wochenschr. 7. Jahrg. No. 88, 89. 1867. — Lender, Das atmosphärische Ozon u. s. w. S. 20 ff. Separatabdruck aus Göschen's Deutscher Klinik 19. 1872.

Unter „Salzdunst“ bezeichnen wir die in Steinsalzbergwerken und in den Siedehäusern der Salinen herrschende Luft, welche, dem nicht daran Gewöhnten durch salzigen Geschmack erkennbar, empfindliche Personen zum Husten zu reizen im Stande ist. Auch die in der Nähe der Gradirhäuser herrschende, durch das Verdunsten der Soole veränderte Luft, die „Gradirluft“ ist hierher zu rechnen, welche sich durch einen relativ bedeutenden Gehalt 1) an Salztheilchen, 2) an freier Salzsäure (durch Zersetzung des Chlorkaliums der Soole entstanden) charakterisirt.

Man hat den Einfluss, den dieser Salzdunst auf die Arbeiter ausübt, vielfach verkannt und überschätzt; wenn wir bei italienischen Aerzten, so bei Ramazzini, bei Lanzonius von Ferrara u. A. lesen, dass die Arbeiter in Folge der Einathmung von Salzdunst kachektisch und wassersüchtig werden, wenn uns Daniel Drake (A systematic treatise etc. on the principle diseases of the interior valley of North-America etc. Cincinnati 1850) berichtet, dass die Sieder der amerikanischen Salzsiedereien an Diarrhöen und fehlerhafter Blutmischung leiden, so müssen diese Angaben billigerweise unsere Verwunderung erregen und uns auf den Gedanken bringen,

dass bei diesen Erkrankungen, wenn anders die Beobachtungen richtig waren, der Berufsarbeit fernliegende, vielleicht atmosphärische Einflüsse in Betracht zu ziehen sind.

Die Gesundheitsverhältnisse der Salzdunst inhalirenden Arbeiter legen nämlich, wie wir mehrfach zu constatiren Gelegenheit gehabt haben, davon Zeugniss ab, *dass die in Rede stehende Luftart absolut keinen ungünstigen Einfluss auf den Organismus ausübt* und dass von Krankheitszuständen, die allein auf dieses Moment zu beziehen wären, absolut keine Rede sein kann. Unsere in dieser Hinsicht angestellten Untersuchungen beziehen sich auf die Steinsalzarbeiter in Stassfurt (1872) und auf die Salinenarbeiter (Gradirer und Sieder) von Reichenhall (1867) und Schönebeck (1872).

Unter den Stassfurter Arbeitern ist der Gesundheitszustand im Allgemeinen sehr gut und gehören namentlich Lungenkrankheiten unter ihnen zu den grossen Seltenheiten; von Erkrankungen der Verdauungsorgane ist ebenfalls nichts Auffallendes zu bemerken, und nur wenn sich in den Strecken in Folge grösserer Sprengungen massenhaft Pulverdampf ansammelt, klagen die Arbeiter über Uebelkeit, Kopfweh u. s. w., kleine Unbequemlichkeiten, die mit dem Salzdunst sicherlich nicht im Zusammenhange stehen. Ueber wirklich schädliche Momente in diesem Industriebetriebe s. bei *Hirt* a. a. O. Bd. II. S. 162.

Aehnlich günstige Resultate bot die Untersuchung der Salinenarbeiter, besonders der Gradirer, welche nicht wie die Sieder in einer hohen, 22—25° R. betragenden Temperatur mit bedeutender körperlicher Anstrengung zu arbeiten brauchen. Während wir in Folge dessen bei den letzteren bisweilen allgemeine Abspannung, Mattigkeit, Trägheit, bleiche Gesichtsfarbe u. s. w. beobachten, ist der Gesundheitszustand der ersteren, welche unter dem Einflusse der Salzluft leben, wahrhaft vortrefflich. Weder Krankheiten der Respirations-, noch der Verdauungsorgane sind bei ihnen zu beobachten, im Gegentheil ihre Gesundheit ist besser und dauerhafter, als die irgend einer Arbeiterklasse. Angesichts der von uns auf Grund mehrerer Todesfälle auf siebenzig Jahre berechneten durchschnittlichen Lebensdauer und einer Sterblichkeit von kaum $^1/_2$—$^3/_4$ Procent im Mittel können wir uns die schädlichen Einflüsse, welche der Salzdunst auf die Arbeiter ausüben soll, ruhig gefallen lassen.

DRITTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Oeldunstes auf die Arbeiter.

Ramazzini's Abhandlung, bearbeitet von Ackermann, Bd. I. S. 28 ff. u. Bd. II. S. 214 ff. 1780. — Halfort a. a. O. S. 605. 1845. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 451 ff.

Um den Einfluss des Oeldunstes auf die Gesundheit der Arbeiter zu studiren, um namentlich festzustellen, ob in Folge desselben sich bestimmte krankhafte Zustände entwickeln, ist es nothwendig zu unterscheiden den Dunst, welchen die fetten Oele und den die ätherischen Oele bei ihrer Herstellung und Verarbeitung verbreiten.

Verweilen wir zuvörderst einen Augenblick bei den ersteren, und nehmen wir als Repräsentanten der am meisten verwendeten Oelsorten das Rapsöl an, so finden wir, dass sich bei der Herstellung desselben allerdings ein eigenthümlicher Dunst in den Arbeitsräumen verbreitet, welcher für den Ungewohnten keineswegs angenehm ist; es gehört sogar auch nicht zu den Seltenheiten, dass besonders zartbesaitete Individuen während der ersten Stunden ihres Aufenthaltes an Kopfweh und Uebelkeit leiden, event. mit Erbrechen zu kämpfen haben. Daraus darf man aber durchaus noch nicht folgern, dass sich auch bei den Arbeitern, welche die Oelatmosphäre gewöhnt sind, ein schädlicher Einfluss dieses Dunstes bemerkbar mache. Ramazzini ist der Erste (und wohl auch der Einzige geblieben), der die gefährlichen Folgen des Oeldunstes beklagt und uns mit der Mittheilung überrascht, dass die Arbeiter an Husten, Stickfluss, Kopfschmerz, Schwindel und Kachexie leiden. Unsere Untersuchungen, welche in sehr bedeutenden Oelfabriken angestellt wurden, haben in dieser Hinsicht ein vollständig negatives Resultat ergeben, und waren wir nicht im Stande, Ramazzini's Angaben auch nur entfernt zu bestätigen. Dagegen ist es uns mehr als wahrscheinlich, dass der in Oelfabriken herrschende Dunst gewisse heilkräftige Wirkungen besitzt, so z. B. dass er Bronchialkatarrhe nicht blos wesentlich abzukürzen, sondern sogar zu verhüten im Stande ist. Individuen, welche mit einem schwächlichen Körper, engbrüstig und auffallend zu Katarrhen disponirt in die Fabrik eintreten, werden bald zusehends kräftiger und gegen äussere Schädlichkeiten, Temperaturwechsel u. dgl. resistenter. Diese günstigen Veränderungen, welche sich, wie man sehr häufig beobachten kann, während der Beschäftigung der Arbeiter in Oelfabriken im Organismus vollziehen, glauben wir lediglich dem Einflusse des Oeldunstes zuschreiben zu dürfen. — Ob die mitgetheilte Beobachtung

vielleicht auch in therapeutischer Hinsicht zu verwerthen sein dürfte, lassen wir dahingestellt.

In wesentlich anderer als der beschriebenen Weise gestaltet sich die Wirkung, welche der Dunst der ätherischen Oele auf die Arbeiter ausübt; indem wir die Technik der Gewinnung und Verarbeitung als bekannt voraussetzen, bemerken wir, dass in diesem Industriezweige noch andere gesundheitsschädliche Momente als das in Rede stehende Berücksichtigung verdienen — möglich, dass dadurch mit der minder gute Gesundheitszustand unter den Arbeitern erklärt wird. Aber auch der Dunst der ätherischen Oele für sich allein ist schon nicht gleichgültig; wenn unsere Untersuchungen in dieser Beziehung auch noch nicht in gewohntem Umfange angestellt werden konnten, sich vielmehr nur auf einige Fabriken in Leipzig beschränken, so haben sie uns doch das sicher gelehrt, dass 1) von dem günstigen Einfluss des Dunstes der fetten Oele hier nichts zu spüren ist und 2) dass sich im Zusammenhange mit dem der ätherischen Oele gewisse Krankheitszustände, wenn nicht entwickeln, so doch vorbereiten; dieselben scheinen sich vorzugsweise auf das Nervensystem zu beziehen und als allgemeine Abgespanntheit, Kopfweh, Uebelkeit u. dgl. zu Tage zu treten. Ueber die relative Häufigkeit dieser Affectionen unter den Arbeitern können wir nichts weiter berichten, als dass sie allerdings gerade in den von uns besuchten Fabriken höchst selten vorkamen; mündlichen Mittheilungen der Arbeiter zufolge verhielt sich die Sache jedoch in anderen, uns aus leicht begreiflichen Gründen unzugänglichen Fabriken wesentlich anders. Weitere Beobachtungen hierüber erscheinen dringend nothwendig.

VIERTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Terpentindunstes auf die Arbeiter.

Roche, Ueber Vergiftung durch Terpentindämpfe. l'Union 36. 1856. — Marchal de Calvi, Vergiftung durch Terpentindunst. l'Union 32—35, 45. 1856 und ibid. 150. 1857. — Liersch, Zur Vergiftung durch Terpentindunst. Casper's Vierteljahrschr. Bd. XXII. S. 232. 1862. — Husemann a. a. O. S. 423. 1863. — Chevallier, Des dangers qui peuvent résulter du séjour dans les localités où l'essence de Térébinthine ou d'autres produits analogues se trouvent en expansion. Ann. d'hyg. publ. II. Sér. XX. p. 95. 1863. — Eulenberg a. a. O. S. 453. 1865. — Schuler, Die glarnerische Baumwollenindustrie. Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. VI. Heft I. S. 103. Braunschw. 1872. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 645 ff. — Layet-Meinel a. a. O. S. 69.

Unter den sogen. Weichharzen oder Balsamen, welche sich als Lösungen der Harze in ätherischen Oelen darstellen, ist keines, welches uns mehr zu interessiren im Stande wäre, als das Terpentin. Nicht blos, dass es in Industrie und Technik eine weite Verbreitung

gefunden hat, so dass es in den mannigfachsten Gewerbebetrieben figurirt, ist auch der Einfluss, welchen die Beschäftigung mit diesem Stoffe auf den Organismus ausübt, ein höchst interessanter, dem man schon seit einem halben Jahrhundert Aufmerksamkeit zugewandt hat. Patissier war der Erste, der 1822 die Behauptung aussprach, dass Leute, welche oft Terpentindunst einathmen müssten, an verschiedenen Beschwerden, besonders an Husten und kolikähnlichen Anfällen zu leiden hätten. Bald bestätigten erst einzelne, dann häufigere Beobachtungen diese Notiz und allmählich verschaffte sich allenthalben die Ueberzeugung Eingang, dass der „Terpentindunst" einen schädlichen Einfluss auf den Organismus ausübe, vielleicht sogar direct giftig sei. Allein obgleich uns besonders Marchal de Calvi casuistische Beiträge lieferte und obgleich die Zahl derselben nicht ganz unbeträchtlich war, liess sich die Frage doch nicht so schnell entscheiden, denn zuverlässige Beobachter (Chevallier, Lévy) berichteten dann wieder, dass sie in Fabriken, wo starker Terpentindunst herrschte, vorzüglichen Gesundheitszustand angetroffen hätten, und dass von Koliken, Nervenleiden, Erkrankungen der Respirationsorgane u. s. w. keine Spur zu finden gewesen sei. Nachdem nun auch der Weg des physiologischen Experimentes am Thiere (von Liersch) betreten worden war, ohne wesentlich Anderes zu erzielen, als dass der qu. Dunst einen unverkennbar schädlichen Einfluss auf kleinere Säugethiere ausübe, ja dass er den Tod derselben zur Folge haben könne, erschien es dem Verfasser als das Zweckmässigste, abweichend vom sonstigen Gebrauche, den Menschen selbst als Versuchsobject zu benutzen und den Einfluss verschiedenartig angestellter Inhalationen zu studiren.

Um die nach Terpentindunstinhalationen auftretenden Krankheitszustände richtig beurtheilen zu können, muss man die Wirkungen kurz dauernder, dem Organismus auf Einmal relativ grosse Mengen Terpentin zuführender, von denen lang andauernder, oft wiederholter, aber relativ wenig Terpentin mit sich führender Inhalationen unterscheiden.

Kurz dauernde Inhalationen wirken, wie Verf. sowohl an sich als an einer Anzahl Arbeiter beobachtete, anfangs erregend auf Respiration und Circulation (Puls 92, Athmung 16 in einer Minute), bald folgt Verlangsamung der Athmung, später auch der Herzbewegung. Nachdem die Inhalation einige Minuten gedauert, traten dumpfer Kopfschmerz, Ohrensausen, Brechneigung auf; nach beendigter Inhalation (Gaze-Maske, 20—25 Tropfen Terpentinöl, 10—12 Minuten inhalirt) blieb bedeutende Mattigkeit, Uebelkeit und Brechneigung

zurück; Veilchengeruch des Harnes wurde nicht beobachtet. Aus diesen Erscheinungen folgt, dass kurz dauernde Inhalationen, wobei dem Organismus aber relativ viel Terpentin einverleibt wird, auf den Menschen immer, ausgenommen natürlich, wo sie therapeutisch angewendet werden, einen schädlichen Einfluss ausüben, indem anfangs Athmung und Herzbewegung, bei grösseren Dosen später Gehirn (vielleicht auch Rückenmark) afficirt werden; der Betäubung geht bisweilen ein Exaltationsstadium voraus.

Der Einfluss, den lang andauernde (stundenlang ununterbrochene, oft wiederholte) Inhalationen auf den Organismus der Arbeiter ausüben, möchten wir auf Grund unserer an 21 Individuen angestellten Beobachtungen folgendermaassen charakterisiren:

1) In einer Reihe von Fällen (etwa 25 %) wirkt der Dunst vorwiegend auf die Respirationsorgane nachtheilig; einige Wochen nach Beginn der Arbeit stellt sich Husten ein, der mit Brustschmerz verbunden ist, die Leute magern ab und zeigen nach einigen Monaten, sofern nicht etwa die Beschäftigung rechtzeitig aufgegeben wurde, alle Erscheinungen eines chronisch destruirenden Processes in den Lungen. Auf diese Fälle ist unzweifelhalt die Angabe Lombard's zu beziehen, dass in Folge der Einathmung austrocknender Oele und Firnisse oft Lungenschwindsucht entstehe.

2) In seltenen Fällen macht sich ein dauernder übler Einfluss auf Magen- und Darmkanal geltend; unserer Ansicht nach sind manche hieher gehörige Angaben mit Vorsicht aufzunehmen, weil die Beschäftigung mit Terpentin oft auch gleichzeitige Einwirkung von Blei auf den Organismus bedingt (Lackirer, Maler u. s. w.), und die dann auftretenden kolikähnlichen Zustände, so z. B. Stuhlverstopfung mit heftigem Leibschmerz verbunden, eher der Blei- als der Terpentinwirkung zuzuschreiben sein dürften. Unter unsern 21 Examinirten hatte keiner in Folge der Terpentineinathmung über ernstere Affectionen des Verdauungskanales zu klagen, doch ist die Möglichkeit des Zusammenhanges keinesfalls in Abrede zu stellen; Schuler (vgl. Lit.) hat dergleichen Fälle beobachtet. — Das uropoëtische System wird bisweilen in Mitleidenschaft gezogen; Ischurie, sogar Hämaturie (Harris und Colton) sind, wenn auch selten, so doch einigemale nach Terpentininhalation zweifellos sicher beobachtet worden.

3) Was die Wirkungen auf Hirn und Rückenmark betrifft, so treten dieselben immer den besprochenen Erscheinungen gegenüber in den Hintergrund; denn wenn auch die Meisten bei Beginn der

Arbeit über Kopfschmerz, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen u. s. w. klagen, so sind dies doch Erscheinungen, welche, ohne je besorgnisserregend zu werden, bald wieder verschwinden.

4) In etwa 10 % aller Fälle, wo es sich um Einathmungen von Terpentindunst handelt, beobachtet man absolut keine nachtheiligen Wirkungen davon; von unseren Arbeitern waren es zwei (ein Anstreicher und ein Farbenreiber), welche lange Zeit in Terpentinatmosphäre gearbeitet hatten, ohne auch nur im Mindesten afficirt zu werden. Hieher gehören die von Lévy gemachten Mittheilungen und die (nicht allzu häufigen) Fälle, wo Leute ohne jeden Schaden für ihre Gesundheit ein frisch mit Oel gestrichenes Zimmer bewohnen können. — Fassen wir hiernach unsere Resultate zusammen, so ergibt sich, dass lang andauernde oft wiederholte Inhalationen von wenig concentrirten Terpentindämpfen bisweilen gar keine üblen Einwirkungen hervorrufen; treten sie jedoch auf, so betreffen sie am häufigsten und schwersten die Lungen, seltener Magen, Darm und Nieren, niemals Hirn und Rückenmark.

Anmerkung. Die Dämpfe, welche der Asphalt, ein schwarzes, glänzendes, wohl durch allmähliche Oxydation von Erdöl entstandenes Harz, bei seiner Verarbeitung verbreitet, hat man eine Zeit lang für gesundheitsschädlich gehalten. Bei Kraus und Pichler (encyclopädisches Wörterbuch der Staatsarzneikunde, Bd. I. S. 158) finden wir eine sich in diesem Sinne aussprechende Bemerkung, und auch in einem Aufsatz über Asphaltkocherei im Freien (Archiv der deutschen Med. Gesetzgebung III, 24) lesen wir Aehnliches. Trotzdem verhält sich die Sache nicht so: die bei der Asphaltkocherei (zur Herstellung des Pflasters u. s. w.) sich entwickelnden Dämpfe können, wie uns Beobachtungen in englischen resp. schottischen Etablissements gelehrt haben, als gesundheitsschädliches Moment nicht angesehen werden; selbst für die dicht an den Kesseln beschäftigten Arbeiter, die noch am meisten belästigt werden, ist der Reiz, den Asphaltdämpfe auf die Respirationsorgane ausüben, ein zu geringer, um gesundheitliche Störungen zu bedingen. Dagegen haben wir mehrfach, so auch bei G. M. & Comp. in Glasgow, wo 100 Arbeiter fortwährend mit Asphalt zu thun haben, beobachtet, dass diese Dämpfe eine heilsame Wirkung auf durch anderweitige Ursachen entstandene Bronchialkatarrhe ausüben und dass in Folge dessen Leuten, die an protrahirten Katarrhen leiden, ärztlich der Aufenthalt in der Asphaltatmosphäre empfohlen wird. Zu dem guten, ja vortrefflichen Gesundheitszustande, den die Asphaltarbeiter zeigen, trägt natürlich auch, beiläufig bemerkt, die mit körperlicher Anstrengung verbundene, meist im Freien ausgeführte Arbeit bei. —

FÜNFTES CAPITEL.

Die Einwirkungen der Theer- und Petroleumdämpfe auf die Arbeiter.

Neumann, J., Ueber die durch den Theer hervorgebrachten, örtlichen und allgemeinen Erscheinungen. Wien. med. Wochenschr. XII, 51. 1862. — Husemann a. a. O. S. 742. 1862. — Weinberger, Zwei Fälle von Asphyxie durch Einathmen von Petroleumdunst. Wien. med. Halle. 40. S. 379. 1863. — Chevallier, Ueber Petroleumraffinerien. Ann. d'hyg. 2. Sér. XXI. p. 324. Janv. 1864. — Eulenberg a. a. O. S. 503. 519. 1865. — Dankwerth, Ueber die Wirkung des Petroleums auf die in den Raffinerien beschäftigten Arbeiter. Pharmac. Centralh. 14. S. 118. 1868. — Empoisonnement accidental par le pétrole. Journ. de Chim. méd. Decbr. 1868. S. 118. — Felix, J., Hygienische Studien über Petroleum u. seine Destillate. Deutsche Vierteljahrschr. f. öff. Gesundheitspfl. Bd. IV. Heft 2. S. 226 ff. 1872. — Ogston, on the effect of crude paraffin. Edinb. med. Journ. Octbr. 1871 (beschreibt eine chronische Hautkrankheit, welche ihren Sitz in den Haarbälgen hat.) — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 594 ff.

Den Einfluss, welchen Theerdämpfe auf die Gesundheit der Arbeiter ausüben, kann man am besten in der Paraffinindustrie studiren; zur Darstellung des Paraffins ist nämlich die Theerbereitung erforderlich, eine Manipulation, welche in besonderen Theerschmelzöfen (oder in Retorten) vorgenommen wird und mit der Entwicklung von Dünsten verbunden ist. Das Technische der Verarbeitung des Theers zu Paraffin müssen wir als bekannt voraussetzen. — Unsere in den grossen Paraffinfabriken in Webau (bei Weissenfels, Thüringen) angestellten Untersuchungen haben uns davon überzeugt, dass ein gesundheitsschädlicher Einfluss der Theerdämpfe unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht vorhanden ist. Krankheitszustände, welche man a priori wohl damit in Verbindung bringen könnte, Katarrhe der Respirationsorgane, Lungenentzündungen u. s. w., kommen nicht nur nicht häufiger, sondern sogar entschieden seltener vor, als bei andern Arbeitern, und wenn wir auch nicht gerade eine günstige Wirkung der Theerdämpfe auf Affectionen der Athmungsorgane, analog den Asphaltdämpfen, constatiren konnten, so sind wir doch weit entfernt, in ihnen ein gesundheitsschädliches Moment zu erblicken. Thatsache ist, worauf wir noch ausdrücklich hinweisen wollen, dass Lungenschwindsucht unter den Theerarbeitern nur höchst selten vorkommt; unter 282 inneren Erkrankungen, die in den Krankenbüchern der Fabrik notirt waren, fanden wir nicht einen einzigen Fall von Lungenphthise. Der durchschnittliche Sterblichkeitsprocentsatz unter ihnen, 0,25 % betragend, ist einer der günstigsten, welchen wir überhaupt unter den Gewerbtreibenden gefunden haben. — Auf eine eingehende Besprechung der Hautaffectionen, welche sich unter dem Einflusse des Theers bei der Arbeit ausbilden und entweder unter dem Bilde von Acne oder Psoriasis („Theerkrätze") verlaufen, oder sich auch, wie zuerst Volkmann beobachtete, als Hautcarcinom

(im Gesicht, am Scrotum) darstellen, müssen wir an dieser Stelle verzichten. — Aehnlich günstig wie bei den Theerarbeitern findet man die Gesundheitsverhältnisse bei den Arbeitern in Holzimprägnirungsanstalten (sogen. „Schwellentränken"), wo Hölzer wie Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen u. s. w., um sie den Einflüssen des Bodens und der Witterung unzugänglich zu machen, mit Theeröl imprägnirt werden. Die geringe Zahl derartiger Anstalten ist die Ursache, dass das vorhandene Material für eingehende Beobachtung noch unzureichend erscheint. —

Die Einathmung von Petroleumdämpfen ist unter allen Umständen ein beachtenswerthes gesundheitsschädliches Moment; auch die Destillationsproducte desselben, Petroleumäther, Amyl-, Butylwasserstoff u. s. w. sind dabei in Betracht zu ziehen, obgleich allerdings die physiologischen Wirkungen jedes einzelnen dieser Stoffe noch nicht genügend erforscht sind. — Die Affectionen, welche in Folge von Petroleuminhalationen hervorgerufen werden, verlaufen entweder acut oder chronisch. Die ersteren, die acuten, gleichen völlig einer narkotischen Vergiftung — hierher gehört Weinberger's Fall, wo zwei mit der Reinigung eines nur ½ Fuss tief mit Petroleumsatz bedeckten Bottiches betraute Arbeiter in Folge der Einathmung des Dunstes bewusstlos wurden und erst nach Anwendung verschiedener Mittel wieder ins Leben zurückgerufen werden konnten. Aehnliches haben Eulenberg und Felix beobachtet, und ist die narkotisirende (resp. anästhesirende Wirkung) grösserer Mengen rasch inhalirter Petroleumdämpfe nicht in Zweifel zu ziehen.

Die chronischen Affectionen verlaufen in sehr verschiedener Weise; entweder beziehen sie sich hauptsächlich auf die Respirationsorgane und erscheinen als protrahirte Katarrhe u. s. w., oder auf Gehirn und Nervensystem, und dann stellen sie sich als Störungen der geistigen Thätigkeit, Abnahme des Gedächtnisses, Schwindel, Kopfweh u. dergl. dar. Man würde jedoch sehr irren, wollte man annehmen, dass alle oder auch nur ein grosser Theil der Petroleumarbeiter an diesen Uebeln laboriren — im Gegentheil, gerade chronische Affectionen werden in Folge von Petroleuminhalation nur sehr selten hervorgerufen, und der grösste Theil der Arbeiter erfreut sich einer trefflichen Gesundheit. Der Grund dieser Erscheinung liegt, ähnlich wie wir es oben bei der Benzininhalation fanden, in dem Umstande, dass die qu. Dämpfe immer nur sehr verdünnt inhalirt werden, — deswegen dürfen aber natürlich bei ihren anerkannt giftigen Eigenschaften die geeigneten Vorsichtsmaassregeln nicht verabsäumt werden.

ANHANG.

[D]ie Einwirkungen der comprimirten Luft auf die Arbeiter.[1])

Lettre du Dr. Hamel au Professor Pictet sur la cloche des plongeurs. Bibl. [un]iv. des Sciences etc. T. XIII. p. 230—234. 1820. — Triger, Mémoire sur un appa[rei]l à air comprimé pour le percement des puits de mines et autres traveaux, sous les [eau]x etc. Compt. rend. Tom. XIII. p. 884 sp. 1841. — Pol et Watelle, Mémoire sur [les] effets de la compression de l'air appliqué au creusement des puits à houille. Ann. [d'h]yg. publ. 2. Sér. T. I. Ann. 1854. p. 241 sq. — Guérard, Ibid. p. 279 sq. 1854. — [Fl]eury, Lamée, sur les effects physiologiques de l'air comprimé. Revue de deux mon[de]s. 27. année, II. période t. XII, 1. Novbr. 1857. — F. Hoppe, Ueber den Einfluss, [wel]chen der Wechsel des Luftdruckes auf das Blut ausübt. Müller's Arch. f. Anat. [u.] s. w. Jahrg. 1857. S. 63—73. — J. C. T. Pravaz fils, des effets physiologiques et [de]s applications thérapeutiques de l'air comprimé. Paris et Lyon 1859. — Des effets [ph]ysiologiques de l'air comprimé. Observations faites au pont de Szegedin. Ann. des [po]nts et chaussées. 1859. T. XVII. p. 368. — François, Des effets de l'air comprimé [su]r les ouvriers travaillant dans les caissons etc. etc. Ann. d'hyg. publ. II. Sér. Tom. [X]V. 1860. p. 289 sq. — Willemin, Gaz. de Strassbourg XX. 12. p. 179. Decbr. [18]60. — R. v. Vivenot jun. Ueber den Einfluss des veränderten Luftdruckes auf [de]n menschl. Organismus. Virchow's Arch. Bd. XIX. Heft 5 u. 6. S. 492 ff. 1860. — [Bu]rnier, l'Union 156. 1863. — Caffe, Ibid. 113. 115. 1863. — Sandahl, Schmidt's [Ja]hrb. Bd. CXX. S. 172 ff. 1863. — Hermel, Des accidents produits par l'usage des [cai]ssons ou chambres à air comprimé. Ann. d'hyg. publ. 2. Sér. XXIII. p. 220. 1865. — [Fo]ley, Du travail dans l'air comprimé, étude médicale etc. Paris 1863. — J. Lange, [Ue]ber comprimirte Luft, ihre physiologischen Wirkungen u. ihre therapeut. Bedeu[tun]g. Göttingen 1864. — Guérard, Ann. d'hyg. publ. 2 Sér. XXIII. p. 309. Avril 1865. R. v. Vivenot jun., Ueber den Einfluss des verstärkten und verminderten Luft[dru]ckes auf den Mechanismus u. Chemismus der Respiration. Medic. Jahrb. der Zeit[sch]r. der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 21. Jahrg. Heft III. Mai 1865. — [Id]em, Virch. Arch. f. pathol. Anat. etc. Bd. XXXIV. Heft 4. Berlin 1865. S. 515 ff. — [Id]em, Medic. Jahrbücher der k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien. 22. Jahrg. Heft [I.] Febr. 1866. — C. L. v. Elsässer, Zur Theorie der Lebenserscheinungen in com[pri]mirter Luft. Stuttgart 1866. — Panum, Untersuchungen über die physiologischen [Wi]rkungen der comprimirten Luft. Pflüger's Archiv 1868. I. Jahrg. S. 125. — R. v. [Vi]venot jun., Zur Kenntniss der physiologischen Wirkungen und der therapeuti[sch]en Anwendung der comprimirten Luft. Erlangen 1868. 626 S. — G. v. Liebig, [At]hmen unter erhöhtem Luftdruck. Zeitschrift f. Biologie. V. 1869. — P. Bert, Re[che]rches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression baro[mé]trique exercent sur les phénomènes de la vie. Compt. rendues. 1871. II. p. 213. — [Eu]lenberg, Gewerbehygiene. S. 186 ff. — Lehwess, Petersb. medic. Wochen[sch]r. 34. Aug. 1877. — Leyden, Ueber die durch plötzliche Verminderung des Baro[me]terdruckes entstehende Rückenmarksaffection. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. [IX]. 2. S. 316. 1879. — Schultze, Fr., Zur Kenntniss der nach Einwirkung plötzlich [er]niedrigten Luftdruckes eintretenden Rückenmarksaffectionen, nebst Bemerkungen [üb]er die secundäre Degeneration. Virchow's Archiv LXXIX. S. 124. 1879. — Schrei[be]r, J., Die Wirkung des veränderten Luftdruckes in den Lungen auf den Blutkreis[lau]f der Menschen. Arch. f. exp. Pharmakologie u. Pathologie. XII. 2. 3. 117. 1880.

Wie schon aus der bedeutenden Menge der nur die hervor[ra]genderen Arbeiten enthaltenden Literaturangaben hervorgeht, hat [ma]n sich seit langer Zeit eingehend mit dem Studium des Einflusses, [we]lchen die comprimirte Luft, der erhöhte Luftdruck, auf den Orga[nis]mus ausübt, beschäftigt; den genauen und gewissenhaften Beob-

1) In diesen Angaben fehlen selbstverständlich alle die Arbeiten, welche die [the]rapeutische Verwendung der comprimirten Luft zum Gegenstand haben.

achtungen eines Pravaz, R. Vivenot jun., Elsässer u. A. ist es zu danken, dass nicht blos der wissenschaftliche Theil dieses Gegenstandes in befriedigender Weise aufgeklärt ist, sondern dass auch praktische Erfahrungen, welche besonders von François, Willemin, Foley, Lange u. A. gesammelt wurden, in erfreulicher Menge vorhanden sind. Dass es hier nicht in unserer Absicht liegen kann, eine erschöpfende Abhandlung über die physiologischen Wirkungen u. s. w. der comprimirten Luft zu liefern, bedarf keiner Erwähnung; dazu würde, wollten wir auch nur auf einzelne der mitgetheilten, z. Th. sehr umfangreichen Werke recurriren, ein uns nicht zur Disposition stehender Raum erforderlich sein. —

Bevor wir auf die Krankheitszustände, denen die in comprimirter Luft beschäftigten Arbeiter unterworfen sind, näher eingehen, erscheint es angemessen, den physiologischen Wirkungen, welche der erhöhte Luftdruck auf den Organismus ausübt, einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Auf die Athmung wirkt der Aufenthalt in comprimirter Luft in sehr verschiedener Weise; schon nach wenigen (15—20) Minuten ist eine Zunahme der Athmungsgrösse nachzuweisen, welche, von Levinstein (Berl. klin. Wochenschr. 1864) und Lange bereits hervorgehoben, von R. Vivenot eingehend studirt worden ist. Auf Grund vielseitiger Versuche gibt der Letztere als allgemeines Mittel eine Vergrösserung der Lungencapacität um 3,37 % ihres Volumens an. Grund der Lungenerweiterung ist die (nach dem Mariotteschen Gesetz erfolgende) proportional dem Ueberdrucke zunehmende Volumsabnahme der Darmgase. Hervorzuheben ist, dass schon nach zweistündigem Aufenthalte in comprimirter Luft die Lungencapacität auch unter normalem Luftdruck nicht mehr auf ihr anfängliches Volumen zurückkehrt, sondern vergrössert bleibt. — Die Athemfrequenz wird, wie Pravaz, Devay, Guérard, Milliet u. A. beobachtet haben, durch den verstärkten Luftdruck verlangsamt: nach Vivenot geht die Abnahme der Anzahl der Athemzüge proportional der Aufenthaltsdauer in der comprimirten Luft vor sich; nach der Rückkehr unter normalen Luftdruck wird die Respiration zwar wieder etwas beschleunigt, doch erreicht sie ihre anfängliche Frequenz nicht wieder. Das Maximum der Verlangsamung beträgt etwa 4 Athmungen in der Minute. — Interessant ist, dass, wie ebenfalls Vivenot mittelst des Thoracometers nachgewiesen hat, bei fortdauernder Abnahme der Frequenz eine stetige Zunahme der Tiefe der Athemzüge stattfindet; diese Zunahme erhält sich in gewissem Maasse auch nach dem Eintritte des normalen Luftdruckes.

Panum hat, im Gegensatz zu Elsässer, diese von Vivenot zum Theil an seiner eigenen Person gemachten Beobachtungen bestätigt. — Was endlich den Rhythmus der Athembewegungen betrifft, so erfolgt die Inspiration unter verstärktem Luftdrucke leichter, die Exspiration mühsamer und langsamer; statt dass sich Inspiration zu Exspiration = 4 : 5, wie unter normalem Luftdrucke verhält, beobachten wir hier 4 : 6, 4 : 8, ja 4 : 11; der Grund dieser Erscheinung ist, wenn man an das verkleinerte Volumen der Bauchhöhle denkt, leicht einzusehen. —

Auch der Chemismus der Athmung wird durch die comprimirte Luft wesentlich verändert und ist besonders zu betonen, dass wie Vivenot und Lange gefunden haben, die Menge der in comprimirter Luft in Einem Athemzuge ausgehauchten Kohlensäure absolut vermehrt, aber zur Luftdichte relativ vermindert sei. Im Mittel enthält ein Athemzug 0,050 Grm. Kohlensäure mehr als unter normalem Luftdrucke. Mit dieser vermehrten Kohlensäureabgabe ist zugleich eine vermehrte Sauerstoffaufnahme verbunden, eine Thatsache, die aus der arteriellen Färbung des Venenblutes, der Zunahme der Körperwärme, der Steigerung der Muskelkraft, Erhöhung des Appetites und des Nahrungsbedürfnisses u. s. w. unzweifelhaft hervorgeht.

Der Einfluss der comprimirten Luft auf die Circulation lässt sich etwa in folgender Weise charakterisiren: Auf den Puls übt sie, wie von Anfang an alle Beobachter einstimmig notirten (Tabarie, Pravaz, Devay, Sandahl, J. und G. Lange, Einbrodt u. A.), eine verlangsamende Wirkung aus, und zwar nimmt die Verlangsamung mit der Dauer der Einwirkung des verstärkten Luftdruckes (ja sogar über diese Dauer hinaus) zu. Einflüsse, welche unter normalem Luftdrucke die Pulsfrequenz alteriren, sind auch bei verstärktem von Bedeutung — die Grösse der Verlangsamung wächst proportional der unter normalem Drucke beobachteten Pulsfrequenz, und sie ist um so erheblicher, je mehr sich die Zahl der Pulsschläge von der Norm entfernt (R. Vivenot). Die Zunahme ist jedoch nicht (analog der Zunahme der Athmungsgrösse) dauernd, sondern bald nach der Rückkehr unter normalen Druck verschwindend; im Allgemeinen ist sie nur gering und beträgt selten mehr als 3—5 Schläge in der Minute. Hervorgerufen scheint sie durch eine grössere Zusammenziehung der Gefässe zu werden. — Die mittelst eines Marey-schen Sphygmographen gezeichnete Pulscurve zeigt von der normalen wesentliche Abweichungen; es wird nämlich bei verstärktem Luftdrucke die Höhe der Curven (Marey's Amplitude) geringer und

die Ascensionslinie schräger; dabei erscheint der Gipfel abgerundeter und die weniger steil als sonst abfallende Descensionslinie in eine gerade, bisweilen nach oben zu convexe Linie umgewandelt, an der wellenförmige Krümmungen nicht zu bemerken sind (R. Vivenot). Diese Veränderungen stehen in direct proportionalem Verhältniss zur Stärke des Luftdruckes und zur Dauer seiner Einwirkung; unter normalem Drucke nimmt die Curve meist bald wieder ihre ursprüngliche Gestalt an. — Die Grösse des Pulses nimmt, gleichzeitig mit der Scheitelhöhe der Curve ab, und schon Foley bezeichnete den Puls unter verstärktem Luftdrucke als Pulsus debilis. —

Der arterielle Blutdruck scheint unter dem Einflusse der comprimirten Luft im Allgemeinen erniedrigt zu werden (J. Lange, Panum). — Die Körperwärme wird während des Maximums der Drucksteigerung etwas erhöht gefunden, was wohl mit der verminderten Wärmeabgabe, der Verlangsamung der Respiration und der Verminderung der Verdunstung in den Lungen zusammenhängt.

Die Blutvertheilung im Organismus ändert sich insofern, als das Blut von der Peripherie des Körpers verdrängt wird, worauf die tiefer gelegenen Organe einen erhöhten Blutgehalt zeigen. Aus verschiedenen Erscheinungen, auf welche wir noch zurückkommen, ist zu ersehen, dass das Gehirn, Rückenmark, Leber, Milz, Darm, Niere, Uterus und Muskeln zu diesen Organen zu rechnen sind. —

Nach diesem Ueberblick über die physiologischen Wirkungen, welche der verstärkte Luftdruck auf den Organismus ausübt, dürfen wir es unternehmen, die Symptome zu schildern, welche an den Arbeitern während der Zunahme des Druckes und während der Erhöhung desselben auftreten; als oberstes, unerlässliches Grundgesetz ist dabei immer das langsame, allmähliche Einleiten der Uebergangsstadien hervorzuheben — wird dasselbe ausser Acht gelassen, so droht den Arbeitern die höchste Gefahr.

Es unterliegt jetzt keinem Zweifel mehr, dass der Aufenthalt also auch das Arbeiten in verdichteter Luft nicht schädlich ist, und dass gesundheitliche Störungen meist erst nach der Rückkehr unter normalen Luftdruck — wegen der Congestionen gegen die peripheren Organe — eintreten. Nichtsdestoweniger ist die allmähliche Zunahme des Luftdruckes mit gewissen Erscheinungen von Seiten des Organismus verbunden, welche, bisweilen auf der Grenze des Pathologischen stehend, jetzt unsere Aufmerksamkeit einen Augenblick beschäftigen werden. Zuerst macht sich ausnahmslos eine von Ohrensausen begleitete Druckempfindung im Ohre bemerkbar, welche mit einer durch das Gefühl wahrnehmbaren Einwärtsbiegung

des Trommelfells verbunden ist; das Knacken im Ohre ist bisweilen deutlich hörbar. Während der Uebergangsstadien ist die Schärfe des Gehöres etwas vermindert; ausgesprochene Schmerzen im Ohre werden nur ausnahmsweise beobachtet. — Die Stimme klingt fremdartig, gedämpft, metallisch; die Höhe der durch das Stimmorgan hervorgebrachten Töne nimmt proportional dem Luftdrucke zu. Diese Veränderungen sind darauf zurückzuführen, dass einerseits die Schleimhäute der Luftwege comprimirt, also verflacht, und andererseits die Stimmbänder, Gaumensegel u. s. w. in erhöhte Spannungen versetzt werden. Interessant ist, dass die das Pfeifen bedingende Contraction des Lippenschliessmuskels schon bei $^2/_5$ Atm. Ueberdruck erschwert, bei 1 und mehr Atm. völlig unmöglich wird. Gleichzeitig macht sich eine Erschwerung der Lautbildung der Sprache und eine grosse Schwerfälligkeit der Zunge bemerkbar; in einzelnen Fällen tritt Unfähigkeit, gewisse Silben auszusprechen, ein. — Geruch, Geschmack, Gefühl, ja sogar die Tastempfindung verlieren derart an Schärfe, dass man z. B. in Folge der Beeinträchtigung der letzteren bei den Arbeitern Unsicherheit im Handhaben ihrer Instrumente beobachten kann. Bei einem Ueberdruck von mehreren Atmosphären ist von Geruch und Geschmack überhaupt nicht mehr die Rede. — Trockenwerden der Zungenoberfläche und im Allgemeinen der ganzen Mundschleimhaut ist einige Male beobachtet worden. — Der Puls wird in der oben beschriebenen Weise alterirt, das Venenblut erscheint hellroth. Die Respiration ist verlangsamt, Dyspnoë wird höchst selten beobachtet; die Haut transpirirt reichlich, ohne dass der Arbeiter sich dabei matt fühlte — bei stark zunehmendem Appetite ist von einer Steigerung des Durstes Nichts zu bemerken. — So lange der Druck stationär bleibt, ist von alledem wenig zu spüren; erst während der Periode des Entschleussens machen sich ähnliche Erscheinungen wie bei der Druckzunahme bemerklich; bisweilen stellt sich dabei Nasenbluten und ein mit dem Auftreten von Gänsehaut verbundenes Frostgefühl ein. —

Wenn wir nun oben sagten, dass das Arbeiten in comprimirter Luft nicht gesundheitsschädlich wäre, so ist das im Allgemeinen wohl richtig, allein es lässt sich doch nicht leugnen, dass die öftere, lange ununterbrochene Arbeit in einzelnen Fällen von gesundheitlichen Störungen begleitet ist. Wir denken hierbei nicht etwa an die Arbeiter, welche, an organischen Fehlern leidend, unvorsichtig in die Apparate hineingingen und von den schwersten Zufällen heimgesucht wurden, sondern wir reden natürlich nur von denen, bei welchen eine

vorhergegangene ärztliche Untersuchung eine feste und dauerhafte Gesundheit nachgewiesen hatte.

Die Krankheitszustände, welche bei den hierher gehörigen Arbeitern auftreten, kann man in primäre, sofort nach der Rückkehr unter normalen Luftdruck auftretende, und in secundäre Affectionen eintheilen, welche letztere als die Folgezustände langer und oft wiederholter Arbeit in comprimirter Luft zu betrachten sind.

Die ersteren, die primären, sind meist nicht ernster Natur; es handelt sich da um Congestionen und Hämorrhagien, die durch das Rückströmen des Blutes nach der Peripherie veranlasst werden und wohl Nasen- und Rachenschleimhaut, nie aber die der tieferen Respirationswege betreffen. Auf der Haut entsteht ein bisweilen angenehmes, bisweilen aber auch mit bedeutenden Schweissen und brennendem Jucken („Puces“) verbundenes Wärmegefühl; periarticuläre Hyperämien und arterielle Muskelcongestionen, welche besonders die durch die Beschäftigung in Anspruch genommenen Muskelgruppen betreffen, waren nicht selten zu beobachten; dagegen gehören viscerale Congestionen, so namentlich die des Hirnes (als Hirnreizung erscheinend) zu den grössten Seltenheiten.

Wichtiger sind die, allerdings nicht sehr häufig zu beobachtenden, Folgezustände, welche in einzelnen Fällen bald nach dem Beginne der Arbeit, in andern wieder erst weit später (nach wochen- und monatelang fortgesetzter Arbeit) auftreten. Da sind in erster Reihe langandauernde, quälende Schmerzen im äusseren Gehörgange zu nennen, denen sich bisweilen Gehörleiden, selbst ausgesprochene Taubheit beigesellen kann; die Anschwellung der Nasenschleimhaut und der Mandeln verleihen der Stimme constant einen näselnden Charakter und lassen sie belegt erscheinen. In denjenigen Muskeln, welche bei der Beschäftigung am meisten angestrengt werden, bilden sich locale Congestionen, welche, mit heftigen Schmerzen verbunden bei den Arbeitern unter dem Namen „Mouton“ bekannt sind. Der Zustand der Respirationsorgane bleibt weitaus in der Mehrzahl der Fälle völlig normal, und selten tritt Husten ein, der dann anstrengend und schmerzhaft ist; hierher gehörige Fälle sind von Wagner in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate 1869. S. 385 ff. mitgetheilt. — Ebenso selten geschieht es, dass sich gefährliche viscerale Congestionen resp. Hyperämien entwickeln, in Folge deren es zu Ernährungsstörungen in den inneren Organen kommt — dazu gehören Lungenblutungen, Lungenentzündung, Hirn- und Rückenmarksaffectionen und deren Folgen.

Am wichtigsten bleibt es immer, worauf wir schon oben gleich

im Anfange unserer Abhandlung hindeuteten, darauf zu sehen, dass die Rückkehr zum normalen Luftdrucke ganz allmählich und vorsichtig geschehe; dass sich, wenn das versäumt wird, gefährliche Zustände entwickeln können, ist eine schon sehr lange bekannte Thatsache, welche Bert (vgl. Lit.) neuerdings auch am Thiere beobachtet hat: bei schnellem Uebergange von mehreren Atmosphären Ueberdruck zum normalen Drucke zeigten zwar Ratten selten irgend einen sichtbaren Eindruck davon, dagegen starben Vögel meistens, unter Freiwerden von Gas im Blute und bei Fröschen wurden Magen und Eingeweide aus Mund und After hervorgedrückt. Bei Menschen kann es in Folge überschneller Verminderung des Luftdruckes zu Lähmungen von cerebralem oder spinalem Typus kommen; Leyden (vgl. Lit.) hat Rückenmarksblutungen mit tödtlichem Ausgange beobachtet; die mikroskopische Untersuchung des Rückenmarkes ergab im Brusttheile hellere gelbliche Punkte, hauptsächlich in der Substanz der Hinterstränge. Diese Punkte erwiesen sich als Erkrankungsherde, die vorwiegend aus Haufen grosser Zellen, die das Nervengewebe auseinander gedrängt hatten, bestanden; Leyden fasst sie als Läsionen, als kleine Einrisse in die Substanz des Rückenmarkes auf und führt ihre Entstehung auf das plötzliche Freiwerden von Gasblasen (Bert), wobei eine Zerreissung der Marksubstanz stattfindet, zurück. Einen ganz ähnlichen Fall wie Leyden hat Schulze (vgl. Lit.) beobachtet; auch er fand in den Herden intensivster Erkrankung Zellenhaufen, ohne Extravasate, Blutpigment, Hämatoidin oder ähnliches — auch hier schien eine Gefässzerreissung und Blutaustretung nicht stattgehabt zu haben. Ob die Deutung der mikroskopischen Befunde in der That richtig ist, wird man erst bei fortschreitender Kenntniss der histologischen Veränderungen, die durch acute, schnell verlaufende Myelitis gesetzt werden, zu entscheiden vermögen. —

Unter den Arbeitern, welche Gelegenheit zu hierher gehörigen Beobachtungen bieten, sind die beim Brückenbau beschäftigten von besonderem Interesse. Seitdem nämlich Triger, Civil-Ingenieur in Angers, es unternommen hatte, das Wasser, statt es, wie früher auszupumpen, durch Erhöhung des Luftdruckes zurückzudrängen, wurde das sogen. pneumatische Senkverfahren mehr und mehr eingeführt. Man presste aus gemauerten Senkbrunnen (oder aus oben geschlossenen eisernen Röhren) das Wasser heraus und stellte so bis auf 20 Meter unter Wasser einen wasserfreien Raum her, in welchen man Kästen (caissons), die den Arbeitern zum Aufenthalt dienen, einlassen konnte. Diese in den caissons beschäf-

tigten Arbeiter leben unter einem verstärkten Luftdrucke und sind bei dem Eintritt und dem Austritt aus den Kästen, im letzteren Falle also bei der Rückkehr unter den normalen Luftdruck den auf S. 86 geschilderten Gefahren ausgesetzt. Die Brücken bei Szegedin, bei Kehl (über den Rhein nach Strassburg führend), bei Argenteuil und in neuester Zeit alle bedeutenderen Eisenbahnbauten sind mit Hülfe der comprimirten Luft vollendet worden, und die Aerzte haben es nicht unterlassen, währenddem an den Arbeitern Studien zu machen; die Resultate derselben sind in einigen der oben citirten Arbeiten niedergelegt.

Auch in Steinkohlengruben (z. B. zu Lourches [1845], Eschweiler [1859] u. s. w.) wurde der verstärkte Luftdruck mit grossem Erfolge angewendet und existiren über die Gesundheitsverhältnisse der dabei beschäftigten Arbeiter mehrere Abhandlungen. —

Am frühesten fand der verstärkte Luftdruck technische Anwendung in der von Sturmius entdeckten Taucherglocke, ohne dass sich jedoch in der ersten Zeit Veranlassung zu wissenschaftlichen Beobachtungen darüber geboten hätte; die erste Notiz findet sich in dem von uns oben bereits citirten Briefe des Dr. Hamel (vgl. Vivenot a. a. O. S. 5) der sich über die Wirkungen des erhöhten Luftdruckes auslässt.

Die Gesundheitsverhältnisse der Bernsteintaucher betreffend haben wir interessante Nachrichten aus dem Taucherorte Brüsterort (Kreis Fischhausen) erhalten. Den daselbst benutzten, nach dem Muster des Capitäns Rouquayrol-Denayrouze gearbeiteten Apparat dürfen wir um so mehr als bekannt voraussetzen, als bereits illustrirte Blätter (z. B. Die Gartenlaube, Jahrgang 1870) von ihm eingehende Beschreibung gebracht haben. Gegenwärtig sind, wie uns Herr St., Inspector in Brüsterort, freundlichst mittheilt, etwa 180 Mann mit Tauchen beschäftigt, welche sich sämmtlich eines vortrefflichen Gesundheitszustandes erfreuen und nur sehr selten an Affectionen, welche mit ihrer Berufsarbeit zusammenhängen, zu leiden haben. Unglücksfälle sind in den 7 Jahren, während deren das Tauchen betrieben wird, sehr wenige (die Zahl ist nicht mitgetheilt) vorgekommen. — Der unter den Tauchern herrschende Sterblichkeitsprocentsatz ist normal. —

ZWEITER ABSCHNITT.

Die gewerblichen Vergiftungen.

Diese Gruppe der Berufskrankheiten darf aus mehr als einem Grunde für die wichtigste angesehen werden, denn abgesehen davon, dass sie numerisch allen übrigen voranstehen, gewinnen sie noch dadurch eine besondere Bedeutung, dass sie nicht blos das Leben Eines Menschen — desjenigen, der sich mit giftigen Stoffen beschäftigt — gefährden, sondern, dass sie in nicht seltenen Fällen für Familien, ja für ganze Generationen verhängnissvoll werden können. Hierbei handelt es sich, wie wir gleich im Voraus bemerken wollen, weniger um den männlichen Arbeiter als um die Arbeiterin — von entscheidendem Einfluss auf die Entwicklung des ungeborenen und des neugeborenen Kindes kann es werden, wenn die Mutter sich vielleicht seit Jahren mit giftigen Stoffen und deren Verarbeitung beschäftigt! Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet sind die in Rede stehenden Krankheiten für den Nationalökonomen von keinem geringeren Interesse als für den Arzt und den Hygieniker; wie wichtig es ist, der Frauenarbeit in Fabriken eine strenge Beaufsichtigung angedeihen zu lassen, wie bedeutungsvoll, an die Frauenarbeit einen verschiedenen Maassstab der Beurtheilung zu legen, je nachdem es sich um verheirathete oder unverheirathete, um schwangere oder nicht schwangere Arbeiterinnen handelt, das wird nirgends klarer, als bei der Besprechung der gewerblichen Vergiftungen und bei eingehender Untersuchung ihrer Ursachen.

Bevor wir an diese Besprechung im Einzelnen herangehen, wollen wir noch im Allgemeinen bemerken, dass es sich vorzugsweise um Affectionen handelt, welche ganz allmählich, langsam sich vorbereitend, man möchte sagen schleichend entstehen und ebenso verlaufen; nur ganz ausnahmsweise kommen plötzlich auftretende, acut verlaufende Fälle in Betracht. Dieses allmähliche Auftreten, welches in Zusammenhang zu bringen ist mit der Beschäftigung von

Stoffen, die bis zu einem gewissen Quantum in den Organismus eingeführt, resorbirt werden und dann gesundheitsschädlich wirken, halten wir für das Wesen und den Begriff der gewerblichen Vergiftungen für charakteristisch.

Nicht belanglos erscheint es, die Verschiedenheit der Wege, auf denen die Gifte in den Organismus gelangen können, zu betonen; relativ am häufigsten bieten die Respirations-, seltener die Verdauungsorgane die Vermittelung, in vielen Fällen mögen beide gleichzeitig in Betracht kommen; ob und inwieweit eine Aufnahme der Gifte durch die Haut erfolgt, ist noch nicht endgiltig festgestellt; nur für Quecksilber und Blei ist der Beweis für die Aufnahme, auch bei unverletzter Haut, unwiderleglich erbracht, für die übrigen Gifte bedarf es noch weiterer Untersuchungen.

Wie die Wege für die Aufnahme, so sind auch die für die Ausscheidung der Gifte aus dem Organismus verschieden; hier spielen wohl die Nieren die Hauptrolle, wenigstens sind die Mehrzahl der (metallischen) Gifte, namentlich Blei, Quecksilber, Arsen und Antimon im Urin nachgewiesen worden. Daneben mag auch der Darm in Betracht kommen, indem durch ihn oft erhebliche Mengen der in den Organismus gelangten Gifte eliminirt werden. Geringere Beachtung als Eliminationsorgane verdienen die Schweiss- und Speicheldrüsen, wenngleich feststeht, dass man Jod, Quecksilber, Kupfer und gewisse organische Säuren im Schweiss und Speichel nachzuweisen vermocht hat.

Auf die Wirkung des Giftes im Allgemeinen hat nicht blos das Alter des Individuums, sondern auch das Geschlecht und der Ernährungszustand mehr oder minder erheblichen Einfluss.

Dass Kinder der Giftwirkung mehr ausgesetzt sind und ihr unter sonst gleichen Verhältnissen sicherer und schneller erliegen werden, ist eine Thatsache, die kaum eines Beweises bedarf; der kindliche Organismus ist eben weit weniger widerstandsfähig, als der erwachsene. Die Beobachtung, dass trotzdem Kinder einzelne Gifte, welche in der ärztlichen Praxis als Medicamente Verwendung finden, mitunter leichter vertragen als Erwachsene, ist für unsere Verhältnisse unverwerthbar: handelt es sich doch dort nur um einmalige oder einige Male wiederholte, jedenfalls innerhalb eines relativ kurzen Zeitraumes verabreichte Dosen, welche bald wieder ausgeschieden werden, während hier von einem jahrelangen Eindringen der Gifte in den Körper, das zur völligen Durchseuchung führen kann, die Rede ist. Nicht oft und nicht dringend genug

kann auf die Nothwendigkeit hingewiesen werden, den Termin, von welchem ab Kinder in Fabriken regelmässig beschäftigt werden dürfen, möglichst weit, wenn irgend thunlich, bis zum vollendeten 14. Lebensjahre hinauszuschieben; lässt sich dies aus nationalökonomischen Gründen, welche gerade dieser Frage gegenüber oft genug ins Feld geführt werden, im Allgemeinen nicht durchführen, so bestimme man es wenigstens für die (hierher gehörigen) Etablissements, in welchen giftige Stoffe verarbeitet werden — man sollte meinen, der Versuch, die ersten Jugendjahre einer ganzen Generation vor den unzweifelhaft gesundheitsschädlichen Einwirkungen giftiger Stoffe zu schützen, müsste auch vom nationalökonomischen Standpunkte aus begünstigt werden, vom ärztlichen verdient er diese Begünstigung unter allen Umständen.

Ob das weibliche Geschlecht im Grossen und Ganzen bei der Verarbeitung giftiger Stoffe mehr gefährdet ist, als das männliche, lässt sich ohne Weiteres nicht sagen; für einzelne Gifte scheint diese Annahme allerdings gerechtfertigt, so z. B. für Quecksilber (vgl. Hirt, Krankheiten der Arbeiter, Bd. III, S. 18). Es ist nicht unmöglich, dass die grössere Lebhaftigkeit der Arbeiterinnen, welche während der Arbeit meist unter einander plaudern, einen Theil der Schuld hieran trägt: durch die Unterhaltung kann eine leichtere und schnellere Aufnahme des giftigen Staubes vermittelst der Respirationsorgane bewirkt und das Zustandekommen der Vergiftungserscheinungen beschleunigt werden; mag man diesem Momente einen gewissen Einfluss nicht absprechen, so wird man es doch für massgebend nicht erachten können. Eine von den Fabrikärzten zu verfassende, genau durchgeführte, zuverlässige Mobilitätsstatistik ist für die Beantwortung der Frage, ob, resp. unter welchen Umständen die mit giftigen Stoffen beschäftigten Arbeiterinnen schneller an den entsprechenden Vergiftungen erkranken, als die männlichen Arbeiter, unerlässlich; recht wichtig wäre dabei auch festzustellen, wie sich die Verhältnisse bei den verschiedenen Giften gestalten, ob das für die Bleiwirkung Beobachtete auch für das Quecksilber gilt u. s. w.

Ueber die Gesundheitsverhältnisse der schwangeren Arbeiterinnen sind wir etwas besser unterrichtet, hier kennen wir die Gefährdung, welche durch die Verarbeitung giftiger Stoffe bedingt wird, als eine sichere und zweifellose, hier wissen wir, dass der Einfluss derselben ein unheilvoller ist nicht blos in Bezug auf die Schwangerschaft und deren Verlauf und somit auf die Gesundheit der Mutter, sondern auch auf die Entwicklung und Beschaffenheit der Frucht und die Gesundheit resp. das Wohlbefinden des noch un-

geborenen und dann des neugeborenen Kindes. Dass Arbeiterinnen, welche die ganze Schwangerschaft hindurch giftige Stoffe berufsmässig verarbeiten, auffallend häufig abortiren, ist, wenigstens für einzelne Gifte, zweifellos.

Wenn man nach den Untersuchungen Forberg's (Wien. med. Wochenschr. XXII. 49–51. 1872) annehmen darf, dass unter 100 syphilitisch Schwangern etwa 28 abortiren, so ist dieser, durch die Lues bedingte Procentsatz an Aborten gewissermassen als Massstab für ungünstig verlaufende resp. abnorm früh beendete Schwangerschaften zu betrachten. Nehmen wir diesen als Tertium comparationis und untersuchen wir, wie sich die Frequenz der Aborte bei den in Rede stehenden Arbeiterinnen gestaltet! Tardieu theilt mit (Gaz. des Hôp. 57. 1860 und Gaz. de Paris 10. 1861), dass unter 141 mit Bleiarbeit beschäftigten Schwangeren 82 abortirt, 8 zu früh und 5 allerdings zu rechter Zeit aber todte Kinder geboren hatten — das gibt einen Procentsatz von nahezu 60 d. h. unter 100 dem Einflusse des Bleies ausgesetzten Schwangeren waren kaum 40 in der Lage ihre Schwangerschaft normal durchzumachen; hiernach wäre der Einfluss, den das Blei auf die Schwangerschaft ausübt, mehr als doppelt so unheilvoll, als der des syphilitischen Giftes! Und was vom Blei gilt, gilt ebenso vom Quecksilber (Kussmaul, Colson) und vom Anilin (vgl. Hirt a. a. O. S. 20); für andre Gifte, namentlich für Arsenik ist der Beweis noch zu erbringen. — Der Einfluss der giftigen Stoffe auf die Frucht ist nicht weniger ins Auge fallend, einmal durch die hohe Zahl der Todtgeburten und dann durch die schlechte Beschaffenheit und die mangelnde Widerstandsfähigkeit der Lebendgeborenen. Was den ersteren Punkt betrifft, so entbehren wir zwar einer ausreichenden Statistik, welche die Thatsache, dass die hierher gehörigen Arbeiterinnen weit mehr todte Kinder zur Welt bringen, als Andre, ad oculos zu demonstriren im Stande wäre, allein man wird sich derselben auch ohne statistische Basis kaum verchliessen können: rechnet man im allgemeinen Durchschnitt unter normalen Verhältnissen auf 1000 Geborne etwa 33 Todtgeburten (Sick), so erhöht sich der Betrag für Arbeiterinnen, welche während der ganzen Schwangerschaft oder auch während der Zeit vom 4.—10. Monat mit Blei, Arsenik, Phosphor, Quecksilberarbeiten beschäftigt wurden um das Fünffache, d. h. auf 1000 Geburten unter Arbeiterinnen, welche während der Schwangerschaft mit der Herstellung von Metachromatypien, mit Spitzenklöppeln, mit der Fabrikation von Schweinfurtergrün, von bunten (arsenhaltigen) Papieren, von künstlichen Blumen, ferner von Phosphorstreichhölzchen

oder in Spiegelfabriken beschäftigt wurden, kommen 160—170 Todtgeburten. — Hinsichtlich des zweiten Punktes, die schlechte Entwicklung und die geringe Lebensfähigkeit der Neugeborenen betreffend, bedarf es nur des Hinweises auf die grosse Sterblichkeit der Kinder im ersten Lebensjahre, um die ganze Ungunst der Verhältnisse mit einem Blicke zu übersehen; dass diese Sterblichkeit im Verhältniss zur Gesammtmortalität immer und überall hoch ist, liegt in der Natur der Sache und ist allbekannt, dass sie unter ungünstigen äussern Bedingungen, wie sie z. B. im Proletariat der grossen Städte herrschen, noch steigt, und sich bis auf 25, ja 30 % der Geborenen erstreckt, lässt sich nicht wegläugnen und muss als etwas Unabänderliches hingenommen werden, aber dass auch dieser Procentsatz noch überschritten und zwar sehr erheblich überschritten werden kann, bleibt um so mehr eine beklagenswerthe Thatsache, als sich Mittel und Wege, das zu verhüten, wohl auffinden liessen. Um nur zwei Beispiele anzuführen beträgt die Sterblichkeit der von Bleiarbeiterinnen gebornen Kinder innerhalb des ersten Lebensjahres 40 % der Geborenen, wie Tardieu und C. Paul gefunden haben und für die von Spiegelbelegerinnen (mit Quecksilber Arbeitende) Geborenen sogar 65 %, wie wir selbst constatirt haben (vgl. Hirt a. a. O. S. 21); man vergegenwärtige sich, was es heisst, und bedeuten will, wenn von 100 an einem Tage geborenen Kindern nur 35, oder in den weniger ungünstigen Fällen 60 Individuen die Aussicht haben, den Beginn des zweiten Lebensjahres zu erleben! Wie viel Menschenleben sind schon in frühester Jugend zu Grunde gegangen, wie viele Tausende gehen noch alljährlich zu Grunde, lediglich, weil man aus nationalökonomischen, pecuniären Rücksichten nicht in der Lage ist, der schwangeren Arbeiterin gewisser Industriebetriebe gegenüber einen gesundheitlichen Schutz angedeihen zu lassen. Seien wir indess für Alles, auch für den kleinsten Fortschritt nach dieser Richtung hin dankbar und constatiren wir, dass man sich endlich entschlossen hat, wenn auch nicht die Schwangeren, so doch die Wöchnerinnen in Schutz zu nehmen und sie für drei Wochen nach ihrer Niederkunft von jeder regelmässigen Beschäftigung in Fabriken auszuschliessen (§ 135 der deutschen Gewerbeordnung vom Jahre 1879). Wir hatten diese Massregel schon vor Jahren beantragt (vgl. Hirt, Die gewerbliche Thätigkeit der Frauen. Breslau und Leipzig 1875) und wünschten nur, dass sie wenigstens auf die letzten 4 Wochen vor Beendigung der Schwangerschaft ausgedehnt werden möchte. — Pathologisch von hohem Interesse ist der Nachweis einzelner Gifte in den

Organen des Fötus resp. im Fruchtwasser; derselbe ist geführt für Blei (Paul, Bergeron), für Quecksilber (Lizé), für Phosphor (Leudet), für Jod (Schauenstein), für Kupfer (Chouët fils), für Anilin (Hirt).

Um auch den letzteren, auf S. 92 geltend gemachten Punkt noch kurz zu erwähnen, bemerken wir hinsichtlich des Einflusses, den der jeweilige Ernährungszustand des Arbeiters auf das Zustandekommen der Vergiftung ausübt, dass kräftige gut genährte Individuen ceteris paribus widerstandsfähiger sind als heruntergekommene, anämische Personen. Diese, auch durch das Thierexperiment bestätigte Thatsache mag einsichtsvolle Arbeitgeber, bei denen die Arbeiter mit giftigen Stoffen zu thun haben, zu der Erkenntniss bringen, dass es zweckmässig und rentabel ist, durch Errichtung von Speiseanstalten für rationelle und kräftige Beköstigung der Arbeiter Sorge zu tragen; wo immer wir diese Anstalten angetroffen haben, da war auch ein günstiger Einfluss auf den allgemeinen Gesundheitszustand unter den Arbeitern zu constatiren.

ERSTE GRUPPE.

Die Vergiftungen durch anorganische Stoffe.

Da die hierher gehörigen Stoffe in der Technik ausserordentlich verbreitet sind und in den verschiedenen Industriebetrieben die mannigfachste Verwendung finden, so kommen die durch sie bedingten Vergiftungen relativ häufig vor und fesseln das Interesse des Arztes, des Hygienikers und des Nationalökonomen in gleichem Masse.

ERSTES CAPITEL.

Die Einwirkungen des Bleies auf die Arbeiter.

„Die Bleivergiftung.“

Tanquerel des Planches, Traité des maladies de plomb (ou saturnines). Paris 1839. Ins Deutsche übersetzt von Frankenberg. Quedlinburg u. Leipzig 1842. 2 Bände. — Freitag, Ueber die Wirkungen der Bleiverbindungen auf den menschlichen Körper. Deutsche Zeitschr. f. Staatsarzneik. XVI. 1. S. 21. 1860. — Hitzig, Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868. — Heubel, E., Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Experimentelle Untersuchungen. Berlin 1871. — Jüngst, Ueber chronische Bleivergiftung. Inaug.-Diss. Würzburg 1877. — Harnack, Ueber die Wirkungen des Bleies auf den Organismus. Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. IX. S. 152 ff. 1878. — Riegel, Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XXI. S. 175 ff. 1878. — Annuschat, Ueber Ausscheidung von Blei durch den Harn bei Bleivergiftung. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak. X. S. 261 ff. 1879. — Naunyn. Vergiftungen durch schwere Metalle u. ihre Salze. Ziemssen's Handbuch. Bd. XV. „Intoxicationen“. S. 253 ff. Leipzig 1880. 2. Aufl.

Das Zustandekommen der Bleivergiftung ist trotz mannigfacher physiologisch-anatomischer und klinischer Untersuchungen noch nicht völlig aufgeklärt; wissen wir doch nicht einmal sicher, ob der Complex der als Bleikachexie bekannten Erscheinungen durch Veränderungen, welche das Gift im Blute selbst zu Stande bringt oder durch eine Affinität desselben zu einem bestimmten Gewebe oder Organe hervorgerufen wird. Einzelne Autoren sprechen sich für den directen unmittelbaren Einfluss des bleihaltigen Blutes aus, andere bevorzugen eine specifische Wirkung auf gewisse Organe: in letzterer Beziehung ist die Behauptung Henle's, dass Bleipräparate hauptsächlich auf die Muskelfasern, besonders auf die glatten Muskelfasern erregend wirken, und die Mittheilung Heubel's, dass das Blei eine hochgradige Affinität zu dem Nervengewebe besitze, bemerkenswerth. Herman's Annahme, dass eine vermehrte Anhäufung des Giftes, eine momentane Steigerung des Blutgehaltes in Folge verminderter Ausscheidung, besonders durch die Nieren, zu Stande käme, erklärt das anfallsweise Auftreten der Kolikerscheinungen.

In neuester Zeit ist die oben mitgetheilte Henle'sche Annahme von Harnack (vgl. Lit.) dahin modificirt worden, dass dem Blei eine directe vasomotorische Wirkung abgehe, dass vielmehr erstens die Muskeln in einen Ermüdungs- resp. Lähmungszustand versetzt würden, dass zweitens gewisse motorische Apparate der Darmwand, welche die Darmbewegung beherrschen und drittens einzelne Theile des Centralnervensystems in Erregungszustand versetzt würden; hieraus wären die Kolikanfälle wohl besser als nach der Riegel'schen Annahme, nach der es sich bekanntlich um ein vasomotorisches Phänomen handelt, zu erklären. Auch die Lähmungen darf man nach den Harnack'schen Untersuchungen als primäre Muskelerkrankungen ansprechen, wobei die anatomischen Untersuchungen Friedländer's und seine Befunde von Degeneration der Muskeln und Nieren zu berücksichtigen sein werden.

Hinsichtlich der chemischen Veränderungen, welche das in den Körper gedrungene Blei eingeht, behauptete Mialhé (mémoire sur les émanations de plomb. Paris 1844), dass sich alle Bleipräparate durch die salzsauren Alkalien der thierischen Säfte in salzsaures Blei und ein neues Alkalisalz verwandeln. Leicht lösliche Bleisalze, die in den Magen gelangen, gehen bei der Berührung mit den Schleimhäuten in unlösliche Salze über. Der sich dabei bildende Belag ist ein Bleialbuminat.

Die Ablagerung des Bleies im Organismus anlangend,

darf man nach den Heubel'schen Untersuchungen als wahrscheinlich annehmen, dass sich in den Knochen weitaus am meisten, etwa 0,025% vorfindet, während Nieren, Leber, Hirn und Rückenmark weniger erkennen lassen; in der Muskelsubstanz und im Darm gelang es kaum, Spuren nachzuweisen. Nach Roucher (recherche toxicologique du plomb. Ann. d'hyg. publ. 2. Sér. T. XLI. p. 161. 1874) empfiehlt es sich in Hinsicht auf die Genauigkeit der Untersuchung die Zerstörung der organischen Substanz bis zur completen Veraschung fortzusetzen.

Die Ausscheidung aus dem Organismus ist für das Blei zwar noch nicht genügend untersucht, indess wissen wir, dass dieselbe durch die Nieren und wohl auch durch die Haut ziemlich schnell und ausgiebig besorgt wird; Annuschat (vgl. Lit.) verdanken wir die Bestätigung der bereits von Melsens angedeuteten Thatsache, dass sich die Ausscheidung unter dem Einflusse von Jodkalium ganz bedeutend, in einzelnen (an Hunden beobachteten) Fällen um das Dreifache steigert.

Bevor wir es nunmehr unternehmen, das Vorkommen und die besonderen Eigenthümlichkeiten der Bleiaffectionen unter den verschiedenen Industrietreibenden zu behandeln, sei es uns gestattet, einige Bemerkungen über die Symptome und den Verlauf vorauszuschicken, wobei wir jedoch nicht unterlassen können, darauf hinzudeuten, dass eine eingehende systematische klinische Darstellung der Bleivergiftung weder zu unserer Aufgabe gehört, noch in unserer Absicht liegt; eine solche Darstellung findet sich in dem (öfter von uns citirten) fünfzehnten, die „Intoxicationen" behandelnden Theile dieses Werkes. —

Wenn Blei längere Zeit auf den Organismus einwirkt, so entwickeln sich in der Mehrzahl der Fälle, noch ehe es zu einer eigentlichen Erkrankung und der dadurch bedingten Arbeitsunfähigkeit kommt, Erscheinungen, welche darauf hindeuten, dass sich tiefere Störungen vorbereiten; diese, wenn ich so sagen darf, prodromalen Symptome fehlen fast nie völlig, aber sie treten nach sehr verschiedenen Zeiträumen, manchmal wochen-, manchmal monatelang nach Beginn der schädlichen Arbeit auf. Die Abmagerung und die damit verbundene Abnahme des Körpergewichtes, eine höchst eigenthümliche Verfärbung der Hautdecken („gilvor"), der sich bald eine entsprechende Färbung der Mundschleimhaut zugesellt (der „Bleisaum" des Zahnfleisches) lassen den Kundigen erkennen, dass der schädliche Einfluss des Giftes begonnen habe; verminderte Absonderung des Speichels, süsslicher Geschmack im Munde und ein damit

Hand in Hand gehender, weniger für den Kranken als für den mit ihm Verkehrenden lästiger Geruch aus dem Munde (der „Bleiathem“) vervollständigen das Bild der sogen. saturninen Dyskrasie.

Unter allen mit dem Einfluss des Bleies zusammenhängenden Affectionen, soweit man dieselben als Berufskrankheiten bezeichnen kann, spielt die Kolik (Colica metallica, pictorum, convulsiva, biliosa, colique des peintres, des fondeurs, colique de Poitou, colique sèche, Bergsucht, Hüttenkatze, Töpferkolik) die erste Rolle. Obgleich seit mehr als 400 Jahren Gegenstand eines bald mehr, bald weniger eingehenden Studiums, ist sie doch hinsichtlich vieler Punkte noch heute ein Räthsel für die medicinische Forschung; allerdings wissen wir seit der 1655 erschienenen Abhandlung von Stockhausen, dass die Krankheit lediglich unter dem Einfluss des Bleies entstehen kann, allein ob das Blei, welches sie hervorruft, in Staub- oder Gasform in den Organismus gelangt, ob es mehr seitens der Athmungs- oder mehr der Verdauungsorgane resorbirt wird, ob die chemische Beschaffenheit des Präparates in Betracht kommt, das alles und noch vieles andere ist noch heute völlig hypothetisch. Wir werden später Gelegenheit haben, zu untersuchen, innerhalb welcher Industrie-Betriebe die Kolik am häufigsten vorkommt, hier genüge die Bemerkung, dass kein Alter, kein Geschlecht, keine Constitution vor ihr schützt; ob eine gewisse Altersstufe besonders exponirt ist, wissen wir ebenso wenig, als wir die Betheiligung des einen oder anderen Geschlechtes dabei kennen. Die (von vielen Autoren oftmals citirte) Statistik des Tanquerel des Planches, der unstreitig den Ruhm besitzt, eine der vortrefflichsten Arbeiten über die Bleivergiftungen geliefert zu haben, ist für die in Rede stehende Frage nicht zu verwerthen: oder beweist etwa seine Angabe, dass von 1217 Bleikranken 445 im Alter von 30—40 Jahren standen, eine besondere Prädisposition dieser Altersstufe zur Kolik?

Charakterisirt wird die Krankheit durch anfallsweise auftretende, dem Grade der Heftigkeit nach sehr verschiedene Schmerzen im Leibe; durchaus nicht immer beobachtete man Prodromalerscheinungen, welche sich als Stuhlverstopfung, verbunden mit Uebelbefinden, charakterisiren. Sehr oft tritt der Anfall unangemeldet auf, wobei, neben den charakteristischen, durch Druck stets verminderten Schmerzen an dem brettartig hart gewordenen, eingezogenen Leibe, die, auch dem Laien auffallende, Pulsverlangsamung als geradezu pathognostisch zu bezeichnen ist; ob dieselbe wirklich auf eine Erhöhung des Gefässtonus zurückzuführen ist (Frank, Deutsches Archiv

für klin. Med. 3 u. 4. S. 423. 1875) oder ob, wie Henle meint, ein Gefässkrampf besteht, muss dahingestellt bleiben. Mit der Pulsverlangsamung geht Respirationsbeschleunigung Hand in Hand: 30 Pulse und 40 Respirationen pro Minute sind auf der Höhe des Anfalls keine Seltenheit. Wird das Urogenitalsystem in Mitleidenschaft gezogen, dann erreichen die sich auch auf die Hoden und Samenstränge erstreckenden Schmerzen einen das Sensorium benehmenden Grad; sonst fehlen Gehirnerscheinungen völlig. Nach kürzerer oder längerer Dauer lassen die Schmerzen nach, und gelingt es, der starken Stuhlverstopfung Herr zu werden, so schreitet die Genesung meist rasch fort. In etwa einem Drittel der Fälle stellt sich während des Anfalls Erbrechen ein.

Der pathologisch-anatomische Befund lässt völlig im Stiche; das Einzige, was man erweisen konnte, Veränderungen im Ganglion coeliacum (Kussmaul und Maier), die sich auf Vermehrung und Sklerose des Bindegewebes bezogen, ist noch nicht häufig genug gefunden worden, um es als constant oder auch nur charakteristisch bezeichnen zu können. Sonst ist, wie man zu sagen pflegt, der Befund negativ. — In therapeutischer Beziehung verdient neben dem in seiner Wirkung erprobten Opium (in grossen Dosen!) das von Harnack empfohlene Atropin versucht zu werden; auch Jodkali leistet, wenn es sich um die Behandlung der Bleivergiftung handelt, treffliche Dienste, nur muss man es nicht, wie Melsens wünscht, als Prophylacticum, das man monate- und jahrelang geben könne, verwenden wollen.

Von weiteren Bleiaffectionen wollen wir nur die wichtigsten hervorheben:

Hierher gehört zunächst die Bleilähmung, welche meist in den Muskeln der oberen Extremitäten und zwar vorwiegend in den Extensoren auftritt. Nach Raymond (Gaz. de Par. 30. p. 351. 1876) wird der Deltoideus nur sehr selten ergriffen, der Supinator longus bleibt immer frei. In ihrer Ausbreitung, z. B. am Vorderarm, stimmt sie mit dem Verbreitungs-Bezirke eines peripherischen Nerven nicht überein (Remak), dagegen werden beide gleichnamige Extremitäten und oft auch die gleichnamigen Muskeln beider Seiten ergriffen. Die Sensibilität ist meist ungestört, selten gehen Schmerzen oder Erscheinungen von Anästhesie in den befallenen Muskeln der Lähmung voraus. Die gelähmten Muskeln verlieren ihre elektrische Erregbarkeit und atrophiren allmählich, ihre Querstreifung ist zwar erhalten, aber das Volumen der Primitiv-Bündel oft auf ein Drittel geschrumpft. Difformitäten, namentlich Subluxationen im Schultergelenk, geschwulst-

förmige Hervorragungen der Epiphysen-Enden auf dem Handrücken (Naunyn) sind nicht selten. Für die centrale Natur der Lähmungen hat sich Ernst Remak (Diss. inaug. Berlin 1875 und Archiv für Psych. u. Nervenkrankheiten VI. 1. S. 1. 1875) ausgesprochen.

Von nervösen Affectionen verdient die Arthralgia saturnina, ein ebenso häufiges als lästiges Uebel, zuerst Erwähnung. Die dabei beobachteten Schmerzen, welche im Gegensatz zu der soeben besprochenen Lähmung fast nur die Unterextremitäten, und zwar die Flexoren, ergreifen, werden von den Kranken als reissend, stechend, bohrend bezeichnet und lassen theils heftige Exacerbationen, die von Krämpfen begleitet sind, theils auffallende Remissionen erkennen. Charakteristische Druckpunkte, wie bei den sog. Gelenkneurosen, scheinen nicht zu existiren (Naunyn), Fiebererscheinungen fehlen immer. — Viel seltener ist die an der Haut des Halses, Kopfes u. s. w. auftretende Anaesthesia saturnina, welche mit einem Gefühl von Taubheit in den betroffenen Theilen verbunden ist. — Als Encephalopathia saturnina bezeichnet man verschiedenartige pathologische Zustände des Gehirns, zu denen auch die Amaurosis und die Eclampsia saturnina zu rechnen sind. Interessante Fälle dieser schweren, die Erwerbsfähigkeit des Arbeiters immer in hohem Grade bedrohenden Affectionen haben neuerdings Brochin (Gaz. des Hôp. 24. 1875) und Lépine (Ibid. 47. 1875) veröffentlicht. Die Encephalopathia tritt oft plötzlich, ohne dass irgend eine andere Bleiaffection vorangegangen wäre, oft auch unter Prodromal-Erscheinungen, die sich entweder als maniakalische Erregung oder als melancholische Depression documentiren, auf und gewährt stets, wie bereits angedeutet, eine missliche Prognose. — Hemiplegia saturnina wird nur höchst selten beobachtet: einen hierher gehörigen Fall hat Raymond (Gaz. de Par. 30. 1876) bei einem mit Füllen von Mennige-Säcken beschäftigten Arbeiter veröffentlicht. — Der früher als Tabes saturnina beschriebene Krankheitszustand, mit welchem man eine völlige Durchseuchung des Organismus mit Blei bezeichnen wollte, scheint heute, Dank den fast überall mit mehr oder weniger Geschick getroffenen prophylaktischen Massregeln, nur noch ausnahmsweise vorzukommen; kaum ein Organ des Körpers kann bei dem hierher gehörigen Kranken, der, wie Falck sich charakteristisch ausdrückt, nur noch einem Phantom gleicht, für gesund gelten: Dyspepsien, Arthralgien, Kolik-Anfälle, intercurrirende Erkrankungen und das sich endlich einstellende hektische Fieber machen dem fast unerträglichen Zustande ein erwünschtes Ende. — In welchem Zusammenhange mit der Bleivergiftung die bei Bleikran-

ken oft beobachtete (Traube, Frerichs, Biermer) Schrumpfniere steht, bleibt weiter zu untersuchen; häufiges Zusammentreffen beider Affectionen ist nicht in Abrede zu stellen, wie denn z. B. Dickinson berichtet, dass er von 42 Bleivergifteten 26 habe an Schrumpfniere zu Grunde gehen sehen (vgl. Niemeyer-Seitz, Lehrbuch der spec. Pathologie und Therapie. Bd. II. S. 16. 9. Aufl. Berlin 1877. — Gaffky, Ueber den ursächl. Zusammenhang zwischen chronischer Bleiintoxication und Nierenaffectionen. Dissert. inaug. Berol. 1873).

Die Gewinnung und Verarbeitung des Bleies disponirt die damit beschäftigten Arbeiter zu Intoxicationen; während gewisse Industriebetriebe, oder wenigstens gewisse Manipulationen innerhalb bestimmter Industriebetriebe in dem Rufe stehen, weniger gesundheitsgefährlich zu sein, sind andere wieder wegen ihrer ganz besonderen Gefährdung berüchtigt; während einzelne Bleipräparate jahrelang verarbeitet werden können, ohne dass die Arbeiter erkranken, macht die Beschäftigung mit anderen die grosse Mehrzahl der Arbeiter innerhalb relativ kurzer Zeit arbeitsunfähig; wir werden die hierüber von uns gemachten Erfahrungen mittheilen.

Was zunächst die Gewinnung des Metalles, bestehend in der Förderung, Aufbereitung und Verhüttung der Bleierze betrifft, so sind die an dem erstgenannten Processe betheiligten Arbeiter, also die Erzscheider, Siebsetzer, Pochstampfer u. s. w. im Allgemeinen weniger gefährdet, als die mit der Verhüttung beschäftigten; zwei Momente sind es nämlich neben den eingeathmeten Bleidämpfen, welche die Röster und Schmelzer besonders in Gefahr bringen, die hohe Temperatur, in der sie arbeiten und die körperliche Anstrengung, welche ihre Arbeit erfordert; hierdurch wird die Inhalation der Dämpfe begünstigt, und die Möglichkeit zu erkranken wird zur Wahrscheinlichkeit, ja zur Gewissheit — wir haben den Gesundheitszustand in den Bleibergwerken in Deutschland (Schlesien: Friedrichshütte. Sachsen: Freiberg), in England (Grafschaft Cumberland: Alston) überall ungünstig und Bleiintoxicationen namentlich bei den mit dem Verhüttungsprocess Beschäftigten sehr häufig gefunden. Fast alle Arbeiter zeigten den Bleisaum an dem Zahnfleisch (vgl. S. 98) und sehr viele litten an Verdauungsbeschwerden. Die Hälfte aller Erkrankten waren Magenkranke; von den einzelnen Bleiaffectionen fand sich die Kolik ungefähr doppelt so häufig, als alle übrigen (Lähmungen, Sensibilitätsstörungen, Encephalopathie u. s. w.) zu-

sammengenommen. Von 1000 Arbeitern sterben jährlich 18 (1,8 %) und stellt sich das durchschnittliche Lebensalter beim Tode auf 41 Jahre.

Die Verarbeitung des Metalles umfasst nicht nur das metallische Blei, sondern auch die Bleioxyde, -salze und die Legirungen.

Das metallische Blei wird zu Pfannen (für die Schwefelsäurefabrikation) und Röhren, die zu den verschiedensten Zwecken dienen, auch wohl zu kleinen Spiegelrahmen verarbeitet und findet ferner bei der Herstellung dünner zum Einwickeln des Schnupftabaks etc. bestimmter Folien und in der Schrotfabrikation Verwendung. Obgleich bleihaltiger Staub in allen diesen Industriebetrieben inhalirt wird, sind Vergiftungen doch nicht häufig, und können die hierher gehörigen Arbeiter immer noch zu den weniger gefährdeten gerechnet werden. Nirgends übrigens habe ich die Zahl der Werkleute so bedeutend gefunden, dass sich irgend eine brauchbare Mortalitätsstatistik hätte zusammenstellen lassen. Gelegentliche Vergiftungen durch häufigen Contakt mit reinem metallischem Blei wurden bei den an den sogenannten Jacquard-Stühlen arbeitenden Webern hin und wieder beobachtet, doch ist die Gefahr, bleikrank zu werden, für den Weber im Allgemeinen eine verschwindend geringe.

Grossartig ist die Verwendung des metallischen Bleies zur Herstellung des für die Technik so wichtigen Bleiweiss. Dasselbe wird gewonnen, entweder dadurch, dass man metallisches Blei mit Essigdämpfen in Berührung bringt (holländische Methode), oder dass man in Bleiglätte verwandeltes geschmolzenes, mit Wasser befeuchtetes Blei durch einen Strom unreiner Kohlensäure leitet (englische Methode), oder endlich, dass man eine durch Auflösen von Bleiglätte in rectificirtem Holzessig erhaltene Lösung von basisch essigsaurem Blei durch Einleiten von Kohlensäure zersetzt (französische Methode). In allen Fällen entsteht das basisch kohlensaure Bleioxyd (Bleiweiss), nur dass die Grade der Reinheit und Güte des Präparates je nach der Methode der Herstellung variiren; das englische Präparat erfreut sich besonderer Anerkennung. — Die in holländischen Fabriken gesammelten Erfahrungen haben mich zu der Ueberzeugung gebracht, dass die ganze Fabrikation gefahrlos bleiben könnte, wenn das Mahlen, Sieben und Verpacken des fertigen Präparates mit der nöthigen Vorsicht geschähe. Diese aber ist fast nirgends zu finden; die Arbeiter machen sich gewissermassen ein Vergnügen daraus, möglichst viel Bleiweissstaub in ihre Verdauungs- und Athmungsorgane gelangen zu lassen, und die Folgen

davon bleiben nicht aus. Vergiftungen sind sehr häufig, mehr als die Hälfte der Beschäftigten erkrankt während des ersten Arbeitsjahres; ganz besonders oft kommt es zu Kolikanfällen, welche sich sehr häufig wiederholen. Unter 100 Erkrankten sind 60 Kolikkranke.

In einzelnen rheinischen Fabriken (Reg.-Bez. Aachen, Trier, Düsseldorf) haben sich die Gesundheitsverhältnisse in der allerneuesten Zeit nicht unwesentlich gebessert, einmal und hauptsächlich, weil die Königl. Regierung zu Düsseldorf die regelmässig alle 14 Tage wiederholte Untersuchung sämmtlicher Arbeiter durch die Fabrikärzte angeordnet hat, und zweitens, weil man beginnt, das Verpacken sorgfältiger zu handhaben und Exhaustoren direct an den Packfässern anbringt, wodurch die staubhaltige Luft völlig abgesaugt wird. Beide Massregeln verdienen hohe Anerkennung, namentlich aber muss die erstere, weil sie gestattet, die Intoxication in ihren Anfängen wahrzunehmen und die Erkrankten sofort, neque volentes, zu eliminiren, mit aufrichtiger Freude begrüsst werden. — Ob Männer oder Frauen häufiger erkranken, ist gerade hier noch nicht eruirt; auch die Mittheilungen von Ramskill (Brit. med. Journ. May 8. p. 599. 1877) geben hierüber keinen Aufschluss; dass die weiblichen Arbeiter der Giftwirkung so schnell und intensiv erliegen, wie wir dies beim Quecksilber constatiren konnten, scheint nicht der Fall zu sein. — Woher es kommt, dass die Arbeiter so häufig von der Gicht heimgesucht werden, weiss man nicht; dass bei den englischen Arbeitern, die recht gut leben, Momente in Betracht kommen, welche ausserhalb der Berufsarbeit liegen, scheint mir zweifellos.

Mehr noch als die Herstellung gefährdet die Verwendung des Bleiweiss in der Technik; hier sind in erster Reihe die Anstreicher und Lackirer zu nennen, welche der Bleivergiftung in ungewöhnlich hohem Masse ausgesetzt sind. Es ist statistisch nachgewiesen (vgl. Hirt, die gewerblichen Vergiftungen S. 127), dass 75 % aller hierher gehörigen Arbeiter bleikrank werden, und dass auch hier wieder die Kolik alle übrigen Affectionen an Häufigkeit übertrifft. — Bei der Fertigung von Abziehbildern (Metachromatypien) kommt ebenfalls Bleiweiss zur Verwendung, und die Arbeiterinnen sind wiederholt an Kolik erkrankt; desshalb hat sich der Stadtmagistrat von Nürnberg, wo sich viele derartige Anstalten befinden, veranlasst gesehen, eine vortreffliche Verfügung zu erlassen, in welcher die Höhe und Weite der Arbeitsräume fixirt wird — pro Arbeiter werden 20 Cubikmeter Luftcubus gefordert — und andere Bestimmungen (Essen und Trinken in den Arbeitsräumen, Wechsel der Kleider betreffend) ins Gedächtniss zurückgerufen wer-

ι. Die Intoxicationen haben in den letzten Jahren in den hierher :örigen Etablissements Nürnbergs erheblich abgenommen. — Die rstellung der Spiel- und Visitenkarten und einzelner ›metica, bei denen Bleiweiss verwendet wird, gibt nur selten zu 'giftungen Veranlassung, viel häufiger kommen dieselben bei Ar-.tern in Strohhutfabriken vor, wenn die fertigen Strohhüte Bleiweiss behandelt und dann gebürstet werden; wiederholt ›en wir Bleikolik bei Strohhutarbeitern beobachtet — wenn ir-dwo, wäre die Erkrankung gerade hier zu vermeiden, es bedarf u keiner andern Massregel, als des Verbots, Bleiweiss zu dem egebenen Zwecke zu verwenden; Zinkweiss könnte wohl das-›e verrichten. Strohhüte, Spitzen, Glacéehandschuhe und ähn-.e Gegenstände mit so intensiv giftigen Stoffen, wie Bleiweiss zu andeln, ist absolut unzulässig, und wir würden es als einen ssen Vortheil nicht blos für den producirenden Arbeiter, sondern h für das kaufende Publikum ansehen, wenn ein derartiges Ver-erlassen würde; genügt es nicht, dass sich die Arbeiter in den ustriebetrieben, in denen Bleiweiss absolut durch Nichts zu er-›en ist, der Vergiftung aussetzen, muss man auch noch Andere e Noth gefährden? In neuester Zeit ist von Proust (nouvelle adie professionelle chez les polisseusses de camées. Ann. d'hyg. ›l. 2. Sér. Sept. 1878. p. 193) darauf aufmerksam gemacht wor-, dass sich bei den Arbeiterinnen, die sich mit dem Glätten der ıeen beschäftigen, häufig schwere Bleivergiftung entwickelt, weil dem Abschleifen zur feineren Verarbeitung Bleistaub verwendet d. Es handelt sich dabei aber nicht um eine neue Krankheit, lern um eine neue Krankheitsursache, die für die Folge aller-ʒs nicht unberücksichtigt gelassen werden darf.

Das Bleioxyd, die Bleiglätte erfreut sich wegen ihrer Eigen-ıft, sich in geschmolzenem Zustande leicht mit Kieselerde und caten zu verbinden und leicht schmelzbare Gläser zu bilden, ›r weitausgedehnten Verwendung in Glaserei und Töpferei; neben Herstellung künstlicher Edelsteine und der Fabrikation des so-annten Musselinglases (überfangenen Glases, das verschiedene ıter trägt) ist es vor Allem die Herstellung bleihaltiger Gla-en, welche den Arbeiter in seiner Gesundheit gefährdet; nament-da, wo man die Glasur durch Bestäuben der noch feuchten, :hgeformten Waare mit Bleiglätte (oder Mennige) zu Stande bringt, :ankt die Mehrzahl der Arbeiter; wir haben uns hierüber an ›m anderen Orte (Hirt l. c. S. 133) eingehend ausgesprochen. :h in dieser Branche ist das Blei entbehrlich, wovon die Dar-

stellung bleifreier (Erd-) Glasuren den Beweis geliefert hat; auch hier participiren Producenten und Consumenten an einem durch das Verbot der Verwendung des Giftes leicht zu verhütenden Schaden. — Mennige, Minium, eine Verbindung von Bleioxyd und Bleihyperoxyd, wird u. A. zur Herstellung von Oelkitten benutzt; das Pulverisiren und Verpacken des Präparates selbst ist weit gefährlicher als seine Verwendung in der Technik. —

Wenn man Bleiglätte mit destillirtem Essig oder Holzessig behandelt, so entsteht essigsaures Bleioxyd, Bleizucker; dass dieses an sich höchst giftige Fabrikat ohne wesentliche Schädigung der Arbeiter hergestellt werden kann, wenn man nämlich die Bildung desselben in festverschlossenen Gefässen vor sich gehen lässt, haben wir mit Vergnügen in einem sächsischen Etablissement, welches jährlich 12—15000 Centner Bleizucker liefert, constatirt; wo Vorsichtsmassregeln fehlen, sind 60 % der Arbeiter immer bleikrank. Die Verwendung des Bleizuckers in der Färberei und in der Firnissbereitung gibt oft zu Erkrankungen der Arbeiter Veranlassung; wichtiger aber nach dieser Richtung hin sind die aus dem Bleizucker gewonnenen Bleichromate, das neutrale (Chromgelb), das basische (Chromroth) und ein Gemenge beider (Chromorange), welche sämmtlich zum Färben der Stoffe u. s. w. benutzt werden. Wie sehr die Verarbeitung derartig gefärbter Gewebe (Baumwolle, Garne) zu Vergiftungen Veranlassung gibt, beweisen die interessanten Fälle von Lanceraux (Ann. d'Hyg. publ. 2. Sér. Oct. 1875. Nr. 90. p. 339) und von Leopold (Vierteljahrschr. f. ger. Med. XXVII. 1. S. 29. 1877), von denen namentlich der letztere, weil dabei ein tödtlicher Ausgang beobachtet wurde, nachgelesen zu werden verdient.

Von den Bleilegirungen interessirt uns hier nur das sogenannte Schriftgiessermetall (4 Thl. Blei und 1 Thl. Antimon), welches für die Gesundheitsverhältnisse der Schriftgiesser und Schriftsetzer (Buchdrucker) von hervorragender Bedeutung ist. Die ersteren sind der Bleivergiftung ungleich mehr ausgesetzt, als die letzteren, was in dem Einflusse der Bleidämpfe seine Erklärung findet; die Buchdrucker haben mit diesen Dämpfen nichts zu thun, und die bei ihnen vorkommenden Bleiintoxicationen sind auf die innige Berührung mit den (Blei-) Lettern zurückzuführen; schwitzende Hände, kleine Erosionen u. dgl. begünstigen das Eindringen des Metalls durch die Haut in den Organismus. Numerisch gestaltet sich das Verhältniss etwa so, dass auf 5 bleikranke Giesser ceteris paribus 1 kranker Setzer kommt. — Ueber die unter Giessern und Setzern gleichmässig und zwar auffallend häufig vorkommende Lungenschwind-

sucht haben wir uns an einem anderen Orte (Hirt, Staubinhalationskrankheiten S. 93) ausgesprochen.

ZWEITES CAPITEL.

Die Einwirkung des Quecksilbers auf die Arbeiter.

„Die Quecksilbervergiftung."

Hoffmann, Ueber die Aufnahme des Quecksilbers und der Fette in den Kreislauf. Würzburg 1854. Diss. inaug. — Polotebnow, Ueber die Wirkungen der Quecksilberpräparate. Virch. Arch. XXXI. 1. S. 35. 1859. — Overbeck, Mercur u. Syphilis. Berlin 1861. — Kussmaul, Untersuchungen über den constitutionellen Mercurialismus u. s. w. Würzburg 1861. — Salkowsky, Ueber einige Veränderungen, welche das Quecksilber im thierischen Organismus hervorruft. Virchow's Arch. XXXVII. 3. S. 346. 1866. — Gallard, Des maladies causées par le mercure. Leçon clinique, recueilli par Leroy. l'Union 41. 49. 50. 1867. — Boeck, H. v., Ueber die Zersetzung des Eiweisses unter dem Einfluss von Morphium, Chinin und arseniger Säure. Zeitschr. f. Biol. VII. 4. S. 418. 1871. — Riederer, Ueber den Nachweis des Quecksilbers im thierischen Organismus. Neues Repertorium für Pharmacie. 17. — Hallopeau, Du Mercure, son action physiologique et thérapeutique. Paris 1878. — Lazarevics, Experimentelle Beiträge zur Wirkung des Quecksilbers. Diss. inaug. Berol. 1879. — Naunyn, Vergiftung durch schwere Metalle a. a. O. S. 297 ff. Leipzig 1880. — v. Mering, Ueber die Wirkungen des Quecksilbers auf den thierischen Organismus. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XIII. S. 86. 1880.

So wenig wie bei der Bleivergiftung ist das Zustandekommen der Quecksilbervergiftung bekannt; dass man die nach grossen Dosen beobachteten Magen- und Darmkatarrhe als directe Folge der Reizung betrachtet, erscheint zuverlässiger, als die, bekanntlich fast nie fehlende, Stomatitis auf dieselbe Weise entstehen zu lassen — war es doch in einzelnen Fällen unmöglich, im Speichel überhaupt Quecksilber nachzuweisen. Die wichtigste Form der Quecksilberintoxication, der Tremor mercurialis, gilt augenblicklich für eine Affection des Centralnervensystems, ohne dass man jedoch im Stande wäre, den Charakter desselben auch nur annähernd festzustellen. Ob und auf welche Weise die bei den mercuriellen Hirnaffectionen in ihren Functionen beeinträchtigten Hirntheilchen von dem Gifte direct oder indirect influirt werden, ist völlig dunkel.

Dagegen scheint festzustehen, dass das in den Organismus gelangende Quecksilber, auch das metallische (das salpetersaure Quecksilberoxyd vielleicht ausgenommen!), in Sublimat umgewandelt wird, wobei die Körpertemperatur und das gleichzeitige Vorhandensein von Eiweisskörpern und Chloralkalien von Bedeutung sind; viele der localen Wirkungen des Calomels werden sich nur durch diese Umwandlung erklären lassen.

Hinsichtlich der Ablagerung in den verschiedenen Organen sind wir auf die Arbeiten von Riederer (vgl. Lit.) angewiesen, nach dessen quantitativen Bestimmungen der stärkste Gehalt

an Quecksilber in der Leber vorgefunden wird; auch im Gehirn ist es nachgewiesen worden, jedoch sind die dort vorgefundenen Mengen gering im Vergleich zu den in den Knochen beobachteten; hier handelt es sich um sehr bedeutende, manchmal mit blossem Auge wahrnehmbare Anhäufung von metallischem Quecksilber (Naunyn), die man jahrelang später, nachdem der Quecksilbereinfluss aufgehört hatte, beobachtet haben will. Dass das Quecksilberalbuminat im Körper wieder zersetzt wird, folgt daraus, dass Quecksilber bisweilen auch im nicht eiweisshaltigen Urin ausgeschieden wird (Naunyn). Die Nieren scheinen sich an der Ausscheidung am meisten zu betheiligen; ausser im Urin findet man Quecksilber jedoch auch im Speichel, in der Milch, in der Galle, in den Faeces und möglicherweise auch im Schweisse. — Nach den physiologischen Untersuchungen von Boeck übt das Quecksilber einen verzögernden oder beschleunigenden Einfluss auf den Stoffwechsel nicht aus; die Mittheilung von Keyes, dass die Zahl der rothen Blutkörperchen in Folge kleiner Quecksilberdosen zunehme, bedarf ebenso der Bestätigung, wie die Angabe, dass bei grossen Dosen das Gegentheil der Fall sei. Vermehrung der Harnsecretion, Beförderung der Gallenausscheidung und vorübergehendes Auftreten von Zucker im Urin wird von Salkowski und anderen Beobachtern dem Einflusse des Sublimats zugeschrieben.

Bei der Quecksilberwirkung ist auf die bereits S. 92 erwähnte Thatsache aufmerksam zu machen, dass die Empfänglichkeit dafür bei verschiedenen Individuen sehr verschieden ist. Einzelne arbeiten unbelästigt jahrelang, Andere, allerdings die überwiegende Mehrzahl, erkranken in den ersten Wochen oder Monaten der Beschäftigung. Einen interessanten, die verschiedene Prädisposition illustrirenden Fall, von Alfinger beobachtet, erzählt Kussmaul: die niemals mit Quecksilber beschäftigte Schwester einer Spiegelbelegerin, welche mit der letzteren zusammen wohnte, erkrankte an mercurieller Stomatitis, während erstere gesund blieb (vgl. Naunyn a. a. O. S. 303). Durchaus nicht zu den Seltenheiten gehört es, dass Individuen erkranken, lange Zeit nachdem sie die Quecksilberarbeit aufgegeben haben.

Die Reihenfolge der Krankheitserscheinungen ist bei den verschiedenen Individuen durchaus nicht constant, nur das Eine ist festzuhalten, dass die Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis), mit mehr oder minder erheblicher Steigerung der Speichelabsonderung wohl immer zu den ersten Symptomen der Vergiftung gehört. Der eigentlichen Entzündung geht ein eigenthümlicher metalli-

scher Geschmack voran, worauf das Zahnfleisch anschwillt, empfindlich wird und leicht blutet; dabei entwickelt sich ein pestartiger Geruch aus dem Munde, welcher, auf der Neigung der Schleimhaut zu nekrotischem Zerfall beruhend, den Kranken und seine Umgebung stark belästigt. Unter zunehmender Anschwellung der Wangen-, Lippen- und Zungenschleimhaut überzieht sich dieselbe mit einem anfangs locker, später fest anliegenden croupösen Belag, und es kommt an den Stellen, wo die Zähne stark drücken zu Ulcerationen mit grauem Grunde und leicht blutenden Rändern, welche zu ausgedehnten Zerstörungen führen können. Dass darunter die Ernährung in hohem Grade leidet, bedarf keiner Erwähnung. Das Allgemeinbefinden ist übel, Fieber mehr oder minder hochgradig, Schlaf unruhig, Magen- und Darmkatarrhe gesellen sich dazu und können die Dauer der Krankheit um Wochen verlängern. Gewöhnlich allerdings schwindet die Stomatitis, wenn das schädliche Moment bald entfernt wird, in vier bis fünf Tagen.

In selteneren Fällen entwickelt sich, ohne dass es zu einer Stomatitis käme, allmählich ein eigenthümlicher, hauptsächlich durch psychische Aufgeregtheit charakterisirter Krankheitszustand, der von Pearson und von Kussmaul als Erethismus mercurialis, von anderen Autoren als acutes Mercurialfieber, Gastroenteropathia, beschrieben worden ist. Die Reizbarkeit des Kranken ist derartig, dass ihn alles Unerwartete aufs Tiefste bewegt; Aengstlichkeit, unmotivirte Angstempfindungen, Präcordialangst, ja in schweren Fällen selbst Hallucinationen werden beobachtet. Dabei magern die Kranken ab, der Appetit schwindet, zu dem Widerwillen gegen Fleischnahrung gesellt sich der Ekel gegen den in gesunden Tagen als unentbehrlich betrachteten Taback; hierauf nimmt, wenn auch nur unbedeutend, die Speichelabsonderung zu, und das Zahnfleisch wird in Mitleidenschaft gezogen. Wird zu rechter Zeit eingeschritten, so tritt auch hier fast immer Genesung ein; die Dauer der Krankheit aber übertrifft die der Stomatitis bedeutend, und selten werden weniger als 4—5 Wochen vergehen, ehe wesentliche Besserung eintritt. Fälle, wo die beschriebenen Erscheinungen in milder, das Leben nicht gefährdender Form monate-, ja jahrelang fortdauern, kommen ebenfalls bisweilen vor — sie mögen als chronischer Mercurialismus bezeichnet werden.

Wo die prämonitorischen Erscheinungen und die Salivation dauernd keine Beachtung finden, wo man weder auf Prophylaxe noch auf Therapie Rücksicht nimmt, da entwickeln sich jene schweren Fälle, welche unter dem Bilde des sogen. Tremor mercurialis

beginnend, zu ausgesprochenen psychischen Störungen führen und als sogen. Cachexia mercurialis endigen.

Der Tremor mercurialis, „das Zittern der Vergolder" entwickelt sich erst ganz allmählich, ohne bemerkbaren Uebergang aus dem Erethismus; als leichtes Zittern, mit dem Gefühl von Ameisenkriechen verbunden, beginnt die Affection, steigert sich langsam und bedingt dann auffallende Erscheinungen in dem Gebiete der willkürlichen Muskeln, welche letztere allmählich dem Willen des Patienten vollständig entzogen werden; er ist dann nicht mehr im Stande, feinere Gegenstände (selbst Messer und Gabel beim Essen) zu regieren und sie nach seinem Willen zu brauchen. Auch die Sprache versagt den Dienst („Psellismus mercurialis"), die Muskeln des Gesichts und der Extremitäten erkranken, und schliesslich ist der Kranke, der Anarchie der willkürlichen Muskeln gegenüber, völlig hülf- und machtlos. In günstig verlaufenden Fällen lassen die Erscheinungen innerhalb 6—8 Wochen allmählich nach und enden in Genesung. — In den ungünstigen Fällen, die glücklicherweise die Minderzahl bilden, gesellen sich zu dem Tremor psychische Störungen, welche meist als Depressionszustände, Hypochondria mercurialis auftreten; bisweilen entwickelt sich, unter allmählicher Abnahme und Abstumpfung der geistigen Fähigkeiten ein Schwächezustand, den man direct als Mercurialblödsinn bezeichnen kann.

Nur sehr selten noch sieht man heutzutage jene überaus traurigen Fälle von Quecksilbervergiftung, in denen es sich um eine völlige Imprägnation des Organismus mit dem Gifte handelt; man findet dann alle oben beschriebenen Erscheinungen an Einem Individuum, Salivation mit Verschwärungen der Mundschleimhaut, Tremor und Erethismus mit psychischen Störungen — es ist eine complete Cachexia (Kakochymia) mercurialis, deren Dauer lediglich durch den Zustand der Verdauung bedingt wird, und welche ausnahmslos unter den Erscheinungen der höchsten Erschöpfung mit dem Tode endigt.

Eine erfolgreiche, von greifbaren Resultaten begleitete Behandlung der Quecksilbervergiftung gibt es nicht, es handelt sich vielmehr immer nur um einzelne Symptome, welche man im Laufe der Zeit mehr oder weniger sicher zum Verschwinden zu bringen gelernt hat; viel wichtiger ist die Verhütung der Krankheit, welche Aussicht auf Erfolg hat, wenn man 1) in der Wahl der zu der Arbeit bestimmten Individuen vorsichtig ist und dieselbe von ärztlichem Gutachten abhängig macht, 2) genügend hohe und gut ventilirte Lokalitäten zu Arbeitsräumen aussucht, 3) das Einnehmen

von Mahlzeiten innerhalb dieser Räume streng untersagt, 4) das Wechseln der Kleider beim Verlassen der Arbeitsräume Jedermann zur Pflicht macht und endlich 5) den Fussboden der von den Arbeitern verlassenen Arbeitsräume wiederholt mit Ammoniak besprengt. Der Gebrauch von Jodkali als eines prophylaktischen Mittels ist hier ebensowenig wie bei den Bleiarbeitern statthaft; dagegen muss hier wie dort auf möglichst gute Ernährung Rücksicht genommen werden.

Die Gewinnung und Verarbeitung des Quecksilbers bietet hinsichtlich ihres Einflusses auf die Gesundheit der Arbeiter ähnliche Gesichtspunkte wie die Gewinnung und Verarbeitung des Bleies.

Was zunächst die Gewinnung anbelangt, so machen wir auch hier die Beobachtung, dass die mit dem Fördern der Erze beschäftigten Leute weit weniger gefährdet sind, als die, welche die Erze verhütten; die letzteren erkranken mindestens dreimal so häufig an Mercurialismus als die ersteren. Wir haben in Idria die Beobachtung gemacht, dass der Ernährungszustand und die allgemeinen Gesundheitsverhältnisse bei den Grubenarbeitern weit günstiger sind, als bei den Hüttenarbeitern — der Quecksilberdunst, den die letzteren inhaliren und der bekanntlich schon weit unter dem Siedepunkt verdampft, ferner der quecksilberhaltige Staub, der sich beim Ab- und Ausfegen der Kamine und Condensationskammern entwickelt, sind an der gesundheitlichen Gefährdung der letzteren gleichmässig schuld. An einer gewissen Auflockerung der Mundschleimhaut, vermehrter Speichelsecretion und übelriechendem Athem leidet die grosse Mehrzahl aller Arbeiter; der Tabak, den fast alle ununterbrochen kauen, soll verhüten, dass es zu schwereren Lokalerscheinungen im Munde kommt. Andere mit dem Quecksilbereinfluss nicht direct zusammenhängende Krankheiten kommen nicht allzu zahlreich vor; was die Schwindsucht anbetrifft, so habe ich in Idria nicht beobachten können, dass sie sich unter dem Einfluss des Quecksilbers auffallend häufig entwickelt — man findet dort, soweit ich das zu übersehen vermag, nicht mehr und nicht weniger Lungenkranke als irgendwo anders. — Der durchschnittliche Sterblichkeitsprocentsatz der in Rede stehenden Arbeiter beträgt 1,12; das durchschnittliche Lebensalter beim Tode stellt sich für die Grubenarbeiter auf 52, für die Hüttenarbeiter auf 45 Jahre.

Unter den verschiedenen Industriebetrieben, in welchen Queck-

silber verarbeitet wird, nimmt die Spiegelindustrie wohl eine der ersten Stellen ein; nicht alle aber der hier vorgenommenen Manipulationen bringen die Arbeiter mit dem Gifte in Berührung, wie denn z. B. das Giessen der Spiegel (Einschmelzen und Läutern der Glasmasse, Giessen und Schleifen) ganz ungefährlich ist — es handelt sich vielmehr nur um das sogen. Belegen der Spiegel, welches schon so viele Vergiftungen nach sich gezogen hat; hierbei wird nämlich das auf die Zinnfolie der Belegfläche gegossene metallische Quecksilber mit einem Tuchbäuschchen eingerieben und so lange von dem Metall zugesetzt, als die Folie davon tragen kann, d. h. also auf 30—40 Quadratfuss 150—200 Pfund; das überschüssige Metall lässt man langsam, innerhalb etwa 8—14 Tagen, ablaufen. — Dass die Luft in den Belegsälen immer quecksilberhaltig ist, erkennt man nicht blos daran, dass es unmöglich ist, darin Topfgewächse zu züchten (Blumen gehen schnell und vollständig ein), sondern auch an der Schwärzung aufgehangener, mit Schwefel bestrichener Fäden und an dem Weisswerden aufgehangener Blattgoldplättchen, und dass der Aufenthalt in solcher quecksilberhaltigen Luft gesundheitsschädlich ist, dafür spricht die allgemeine Erkrankungshäufigkeit, welche unter den Belegern und Belegerinnen ausserordentlich gross ist. Zwei Erkrankungsgruppen sind es, welche dominirend auftreten, der Mercurialismus in seinen verschiedensten Formen und chronische Lungenkrankheiten, speciell die Phthise, welche hier, ganz im Gegensatz zu den Arbeitern in Idria, festen Fuss gefasst hat.

Ueber den Mercurialismus der Spiegelbeleger haben Burdin, Michel, Peyrot u. A. treffliche Arbeiten geliefert; alle stimmen darin überein, dass immer das Nervensystem stark in Mitleidenschaft gezogen, dass der sogenannte Erethismus immer beobachtet wird und dass auch der Tremor, selbst in schweren Formen, zu den Häufigkeiten gehört. Intermittens und Dysenterie bilden die nicht seltenen Complicationen des Mercurialismus, welcher übrigens so häufig ist, dass man dreist behaupten kann, dass unter 100 innerlich erkrankten Beleger 80 mercuriell krank sind. — Betreffs der Lungenschwindsucht hat Kussmaul mitgetheilt, dass 71 % der verstorbenen Beleger daran zu Grunde gehen, während sonst im Allgemeinen an demselben Beobachtungsorte bei nur 22 % der Verstorbenen diese Todesursache zu constatiren sei. — Das weibliche Geschlecht leidet ganz vornehmlich unter dem Gifte und zwar beobachtet man bei ihm nicht blos ebenfalls sehr häufig Mercurialismus und Phthise, sondern auch schwere Störungen in der Sexualsphäre, welche sich in einer ausserordentlichen Neigung

zum Abortus äussern; erreicht die Schwangerschaft ihr normales Ende, so zeigen die zur Welt gebrachten Früchte keine sehr erfreuliche Beschaffenheit, denn abgesehen von ihrer schwächlichen Ernährung sind sie meist so kränklich, dass sie zum grossen Theil, nämlich 65 % der Geborenen, innerhalb des ersten Lebensjahres wieder sterben. Um wie viel gefährdeter das weibliche Geschlecht ist, erhellt die Thatsache, dass das durchschnittliche Lebensalter beim Tode bei den männlichen Belegern sich auf 48,6, bei den weiblichen dagegen nur auf 36,2 Jahre stellt.

Die Herstellung von physikalischen Instrumenten (Thermometer, Barometer u. dgl.) verlangt eine nicht unbedeutende Menge von Quecksilber, welches dazu verarbeitet wird; die Arbeiter erkranken häufig, allein gerade sie könnten, nach den von mir im Reg.-Bez. Erfurt (1880) gemachten Erfahrungen die Hälfte ihrer Erkrankungen vermeiden, wenn sie das Metall vorsichtiger behandelten und dasselbe nicht ganz nach ihrem Gutdünken in ihren kleinen, nicht ventilirten Wohnstuben verarbeiten dürften. Die Hausindustrie führt hier zu ähnlichen Uebelständen, wie man sie bei der Herstellung der Phosphorzündhölzchen in der Grafschaft Glatz (Preuss. Schlesien) beobachten kann. — Die Erkrankungen der Thermometerarbeiter bieten an sich sonst nichts Erwähnenswerthes; Tremor kommt jedenfalls sehr häufig vor. — Von anderen Arbeitern, welche unter dem Einflusse der Dämpfe des metallischen Quecksilbers leiden, nennen wir noch die Vergolder, welche auf den zu vergoldenden Gegenstand mit Hülfe einer Lösung von Quecksilber in Salpetersäure ein Goldamalgam auftragen und denselben dann, behufs Abdämpfen des Quecksilbers erhitzen; ferner die Gürtler, Broncearbeiter, Versilberer und endlich die Verfertiger des Knallquecksilbers, welches bekanntlich zur Zündhütchenfabrikation verwendet wird. —

Im Vergleich zu dem metallischen Quecksilber haben die Salze dieses Metalles keine hervorragende Bedeutung für Technik und Industrie; erwähnt zu werden verdient nur das salpetersaure Quecksilberoxydul, welches in der Hutmacherei und das Quecksilberchlorid, welches in Zeugdruckereien und als Conservirungsmittel des Holzes (für Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen u. dgl.) verwendet wird. Die durch diese beiden Salze bedingten technischen Vergiftungen sind, bis auf die „Haarschneiderkrankheit“ der Hutmacher, das sogenannte „Zappeln“ (Tremor), ziemlich belanglos. Eine chronische Sublimatvergiftung, wie sie z. B. Taylor, (Die Gifte, Bd. II. S. 347. Köln 1863) beschrieben hat, gibt es unserer Ansicht nach nicht, oder

sie ist wenigstens von einer Vergiftung durch metallisches Quecksilber nicht zu unterscheiden.

DRITTES CAPITEL.

Die Einwirkung des Arsens auf die Arbeiter.

„Die Arsenikvergiftung."

Saikowsky, Virchow's Arch. Bd. XXXIV. S. 73. 1865. — Boeck, Ueber die Zersetzung des Eiweisses unter dem Einfluss von Morphium, Chinin und arseniger Säure. Zeitschr. f. Biol. VII. S. 418. 1871. — Meyer, N., Ueber die physiologischen Wirkungen der Arsenikverbindungen. Diss. inaug. Berlin 1873. — Böhm, R., Beiträge zur Kenntniss der arsenigen Säure. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. II. 2—3. 89. 1874. — Skolosuboff, Sur la localisation de l'arsénic dans les tissus etc. Arch. de physiol. normale et pathol. 1875. — Lesser, experim. Untersuchungen üb. den Einfluss einiger Arsenikverbindungen auf den thier. Organismus. Virchow's Arch. Bd. LXXIV. — Gies, Experim. Untersuchung über den Einfluss des Arseniks auf den Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. VIII. S. 175. 1878. — Schulz, Untersuchungen über Arsenikverbindungen. Ibid. XI. Heft 3. S. 131. 1879. — Binz u. Schulz, Experim. Beitrag zum Verständniss der Arsenwirkung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 2. S. 17. 1879. — Ludwig, Ueber die Localisation des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von arseniger Säure. Wien. med. Blätter. Nr. 48—52. 1879. — Naunyn, Vergiftungen durch schwere Metalle a. a. O. S. 339. Leipzig 1880.

Selten haben Untersuchungen zu so widersprechenden oder wenigstens auseinandergehenden Resultaten geführt, wie die Arbeiten, welche den Einfluss des Arseniks auf den Organismus, speciell den auf den Stoffwechsel klar zu stellen sich bemühten. Während einige eine Verminderung des Stoffwechsels annehmen zu müssen glaubten, wie aus der Abnahme der Kohlensäure- und Harnstoffausscheidung hervorgehe, stellten Andere diese Annahme als irrig in Abrede: namentlich Boeck war es, der darauf hinwies, dass die in der That beobachtete Verminderung, resp. Herabsetzung des Stoffwechsels durchaus nicht nothwendig eine Folge der Arsenwirkung sein müsse; ähnliche Einwendungen machte Focker (Nederl. Tijdschr. 1872), und verdienen dieselben jedenfalls volle Beachtung, wenn auch die obige Annahme durch die Mittheilung Saikowsky's, dass unter dem Gebrauche des Giftes der Glycogengehalt der Leber bis zum Verschwinden abnimmt, eine neue Stütze zu finden scheint.

Dass das Arsenik eine Lähmung des Herzens und der Centralorgane bewirken kann hat schon Brodie im Jahre 1812 und nach ihnen Sklarek (Reichert's Archiv 1866) nachgewiesen; ob man diese Lähmung aber als eine secundäre durch Lähmung der Unterleibsgefässe, oder als eine primäre, durch directe Wirkung auf die Vagusendigungen des Herzens und die Herzganglien bedingte ansehen müsse (Lesser, vgl. Lit.) ist zur Zeit noch unentschieden. — Die Wirkung des Giftes auf die Knochen wurde von Maass

und später von Gies studirt; dass dieselbe der von Wegner mitgetheilten Phosphorwirkung durchaus analog ist, unterliegt nach beiden Forschungen keinem Zweifel — die Bildung compacter Knochensubstanz wird ausserordentlich begünstigt und das Gift wird von den Knochen aufgenommen. Hinsichtlich der Ablagerung im Organismus fand Skolosuboff das Hirn stark, Ludwig dagegen schwach arsenikhaltig; nach den Untersuchungen des Letzteren wurde bei Berechnung auf gleiche Gewichtsmengen in den Muskeln 3 mal, in der Leber 89 mal, in den Nieren 315 mal so viel Arsenik, als im Gehirn vorgefunden. — Die Ausscheidung des Giftes geht im Ganzen ziemlich schnell vor sich und wird (Bergeron) durch den Urin, durch die Galle und wohl auch durch den Schweiss besorgt.

Die Entstehung der gewerblichen Arsenikvergiftung unterscheidet sich insofern von der bisher besprochenen, als das Gift in vielen Fällen lediglich von der Haut aus resorbirt wird und sich auf diese Weise, oft noch unterstützt durch kleine Verletzungen oder kaum wahrnehmbare, durch die Schweisssecretion bedingte Erosionen, seinen Weg in die Blutbahn eröffnet; viel seltener, als bei den bereits besprochenen Intoxicationen kommt hier die Inhalation von Staub oder von Dämpfen vor. Wo es der Fall ist, kann die Vergiftung einen acuten Verlauf haben: es entsteht ein heftiger Gastroduodenalkatarrh, bei dem die blutigen Stühle und der sparsame blutige Harn auffallen, oder aber es entwickeln sich schnell schwere Hirnerscheinungen, denen der Kranke erliegt; hierher gehörige Fälle, welche also nur in Folge der Berufsarbeit entstehen, sind ausserordentlich selten.

Viel häufiger ist der chronische Verlauf. Nach mehrwöchentlicher bis mehrmonatlicher Arbeit entwickelt sich ein leichter Grad des als Arsenicismus chronicus bekannten Zustandes, welcher von einem chronischen Magenkatarrh kaum zu unterscheiden wäre, wenn ihn nicht oberflächliche Geschwüre in der Mundhöhle, trockene Zunge, Durst und das Gefühl von Brennen im Rachen charakterisirten. Mit diesem leichten Grade der Erkrankung arbeiten viele Individuen jahrelang, ohne ärztliche Hilfe zu beanspruchen; die Folge der mannigfachen Versuche, sich durch meist ganz zweckwidrige Mittel selbst zu helfen ist ein gänzliches Darniederliegen der Ernährung, eine Abnahme der Kräfte, welche den Organismus für die unheilbringende Wirkung des Giftes nur um so empfänglicher macht. Unter den secundären Affectionen, welche sich im weiteren Verlauf der Vergiftung zu entwickeln pflegen, stehen die Erkrankungen der Haut obenan, meist handelt es sich um sehr juckende

Ekzeme, die beim männlichen Geschlechte gern um die Genitalien herum auftreten, doch kommen auch tiefer greifende chronische Ulcerationen auf der Haut vor. — Krankheiten der Gelenke und Muskeln haben wir bei Arsenikarbeitern als Folge ihrer Berufsarbeit nicht zu constatiren Gelegenheit gehabt; Lähmungen, wie sie Christison und Schaper mitgetheilt haben, können wohl nur als Residuen vorangegangener acuter Vergiftungen angesehen werden. — Ebenso selten sind Erkrankungen des Gehirns und des Nervensystems; neuralgische Schmerzen und Anästhesien sind zwar beobachtet worden, allein der Causalnexus mit dem Arseneinfluss war nie sicher zu constatiren. — Was Falck als Tabes arsenicalis bezeichnet, ist ein Complex der mannigfachsten Krankheitserscheinungen, unter denen die bereits erwähnten Hautausschläge, Durchfälle, Koliken, mannigfache Gliederschmerzen, psychische Verstimmung, zeitweise auftretende Convulsionen zu nennen sind. Die anfangs unmerkliche Abmagerung nimmt enorm zu, das fortwährende Fieber consumirt die Kräfte und führt unter ödematösen Anschwellungen an den verschiedensten Stellen des Körpers zum Tode. Pathologisch anatomisch bietet die chronische Arsenikvergiftung nichts besonders Erwähnenswerthes, ebenso wenig ist die Behandlung eine specifische; wie überall ist auch hier die Verhütung leichter als die Heilung. —

Die Gewinnung des Arsens schädigt die damit beschäftigten Arbeiter im Allgemeinen wenig; zwar erkranken diejenigen Leute, welche Arsenkies erhitzen nicht selten, allein die Vergiftung beschränkt sich meist auf das Auftreten von Hautkrankheiten, von Geschwürchen in der Gegend der Genitalien, stark juckenden Ekzemen u. dgl., Dinge, welche doch nur in exceptionellen Fällen Arbeitsunfähigkeit des Patienten bedingen. Schwere Arsenintoxication habe ich weder in den preussischen noch in den sächsischen Arsenikwerken gesehen, der Gesundheitszustand ist vielmehr im Allgemeinen ein günstiger; das durchschnittliche Lebensalter beim Tode stellt sich auf 47 Jahre, der Sterblichkeitsprocentsatz unter den Arbeitern in den Arsenikwerken beträgt 1,6 % pro anno.

Die Verwendung des metallischen Arsen in der Technik bezieht sich vornehmlich auf die Fabrikation von Bleischrot, auf die Darstellung von Fliegengift und die Herstellung des sogenannten Weisskupfers; die beiden letzten Industriebetriebe haben heutzutage viel von ihrer Bedeutung verloren und was die Bleischrotfabrikation anlangt, so ist die Menge des dazu erforderlichen Arseniks nicht bedeutend genug, um schwere Vergiftungen hervorzurufen:

Erkrankungen in Folge der Beschäftigung mit metallischem Arsenik werden daher im Ganzen nur sehr selten beobachtet. Dasselbe gilt von der Arsensäure, welche früher in der Anilinfarbenfabrikation und in der Zeugdruckerei eine gewisse Rolle spielte. Ungleich wichtiger ist die bei Verarbeitung arsenhaltiger Erze in den Blaufarbenwerken gewonnene, unter dem Namen Rattengift bekannte arsenige Säure. In den genannten Werken, wo der Einfluss der arsenigen Säure stark in den Vordergrund tritt, ist der Gesundheitszustand trotzdem kein ungünstiger; wo genügende Vorrichtungen zur Abführung der arsenigen Dämpfe vorhanden sind, kommen schwere Intoxicationen nicht vor (z. B. im Königreich Sachsen) und habe ich als durchschnittliches Lebensalter beim Tode 48,7 Jahre gefunden.

Sehr ausgedehnt ist die Verwendung der arsenigen Säure; abgesehen davon, dass sie als Beizmittel für Felle geschätzt ist und beim Ausstopfen der Thiere für unentbehrlich gilt, ist sie in der Fabrikation der Kupferarsenfarben, als deren wichtigster Repräsentant das weltbekannte Schweinfurtergrün gilt, geradezu unersetzlich. Eine Verbindung von neutralem essigsaurem Kupferoxyd mit arsenig-saurem Kupferoxyd wird diese, wegen ihrer Lebhaftigkeit hoch geschätzte, wegen ihrer Giftigkeit mit Recht gefürchtete Farbe in ungeheuren Quantitäten fabrizirt. Die Arbeiter der Schweinfurtergrünfabriken leiden unter dem Einfluss der arsenigen Säure erheblich und geben zum Studium der verschiedenartigsten Arsenikvergiftungen willkommene Gelegenheit; die mit dem Mahlen und Sieben des fertigen Fabrikates beschäftigten Arbeiter leiden am meisten: in wie innige Berührung mit dem giftigen Staube sie kommen, dafür spricht schon ihr Aeusseres — vom Kopf bis zur Sohle erscheinen sie wie in einem prachtvollen grünen Ueberzug steckend, welcher nur da, wo die Augäpfel sich bewegen eine kleine, nicht sehr bemerkbare Unterbrechung erleidet; Haupthaar, Gesicht, Kleidung und Hände sind gleichmässig gefärbt und bei der Menge des inhalirten Staubes muss man sich nur darüber wundern, dass nicht alle hier beschäftigten Arbeiter innerhalb der ersten 4 Wochen mehr oder weniger schwer erkranken. Dies ist in der That nicht der Fall; schwere Intoxicationen sind selten und ein tödtlicher Ausgang derselben wird zu den unerhörtesten Ereignissen gezählt. — Die Verwendung des Schweinfurtergrüns ist leider eine sehr umfassende: in der Buntpapier- und in der Blumenfabrikation zum Imprägniren leichter Kleiderstoffe (Tarlatan); in der Tapetenfabrikation, bei der Herstellung von Lampenschirmen und ähnlichen aus Papier zu fabrizirenden Gegenständen werden jährlich unglaublich erschei-

nende Massen verarbeitet, und je weniger die Behörden dieser Verwendung gegenüber Stellung nehmen, desto häufiger werden die an Producenten und Consumenten beobachteten, d. h. also die gewerblichen und die ökonomischen Vergiftungen; dass es nur eines energischen Vorgehens seitens der Medizinalpolizei bedarf, um beide in höchst auffallender Weise einzuengen, ja fast bis zum Verschwinden zu bringen, dafür könnten wir mehrere Städte Deutschlands, wo der Verkehr mit dieser unseligen Farbe auf das Schärfste überwacht wird, namhaft machen.

VIERTES CAPITEL.

Die Einwirkung des Phosphors auf die Arbeiter.

Die chronische Phosphorvergiftung, Phosphornekrose.

Ranvier, Ueber die Wirkung des Phosphors auf die thierischen Gewebe und über die Pathogenie der Fettmetamorphose. Gaz. de Paris 1867. — Lecorché, Ueber den Phosphor in physiologischer, klinischer und therapeutischer Beziehung. Arch. de Phys. II. 4. p. 488. July 1869. — Wegner, Der Einfluss des Phosphors auf den Organismus. Virch. Arch. LV. 1. u. 2. S. 11. 1872. — Jacoby, E., Ueber chronische Phosphorvergiftung durch Streichholzfabrikation. Hospitalstidende. 2. R. 1. 52. 1874. — Layet, Hygiène des professions et des industries. p. 118 (reichhaltige Literaturangabe!) Paris 1875. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 267—270. Berlin 1876. — Schulz, Ueber Phosphornekrose und deren Behandlung. Diss. inaug. Jena 1877. — Weyl, Arch. d. Heilk. XIX. 2. S. 163. 1878. — Bauer, Ueber die Eiweisszersetzung bei Phosphorvergiftung. Zeitschr. f. Biol. XIV. 4. 1878. — Bandler, Niederrhein. Corresp.-Bl. VIII. 10—12. S. 140. 1879. — Naunyn, Vergiftungen durch schwere Metalle u. s. w. a. a. O. S. 324. Leipzig 1880.

Ohne die Wirkungen des Phosphors auf den Gesammtorganismus schildern zu wollen, beschränken wir uns vielmehr aus leicht begreiflichen Gründen auf eine Besprechung des Einflusses, den das Gift auf die Knochen resp. auf das Periost ausübt. Die Untersuchungen von v. Bibra und vor Allem die von G. Wegner (vgl. Lit.) haben dargethan, dass es sich dabei um eine locale Reizung des Periosts und eine demzufolge entstehende Periostitis handelt. Wegner hat das durch Behandlung einer blossgelegten Tibia mit Phosphordämpfen, ich möchte sagen ad oculos demonstrirt: wurde ein Stück Tibia blossgelegt und die Vereinigung der Wunde einfach ein paar Wochen verhindert, so entstand eine leichte vorübergehende Periostitis, brachte man dagegen den blossgelegten Knochen mit Phosphordämpfen in Berührung, so producirte das Periost massenhafte ossificirende Lagen und Hyperostosen von stabilem Charakter; die Bezeichnung Phosphornekrose müsste demgemäss von rechtswegen in Phosphorperiostitis umgewandelt werden, denn die Kiefererkrankung entwickelt sich genau in derselben Weise, wie es Wegner an der Tibia beobachtet hat.

Dass der Phosphor selbst, nicht Oxydations-Producte desselben, an der Erkrankung schuld sei, ist mehr als wahrscheinlich, obgleich auch einzelne Momente für die Annahme, dass Phosphorsäure, welche den Speichel sättige (Bardeleben), die Krankheit hervorrufe, zu sprechen scheinen; jedenfalls spielt die chemische Seite der Frage der medicinischen gegenüber eine untergeordnete Rolle.

Den Beginn der Krankheit bilden meist Schmerzen, welche, anfangs auf die Zähne beschränkt, sich bald ausbreiten und eine ganze Ober- oder Unterkieferhälfte in Mitleidenschaft ziehen; dabei schwellen die Halsdrüsen an, das Zahnfleisch röthet und lockert sich, es bilden sich an der Stelle der erkrankten Zähne Abscesse, aus denen sich auffallende Mengen dünnen, stinkenden Eiters entleeren. Bei der Sondirung dringt man durch die Abscessöffnungen auf den cariösen, höckerigen Knochen. Unterdessen kann auch die ursprünglich erysipelatöse Entzündung der Wange zur Phlegmone geworden und in Eiterung übergegangen sein; auch hier stösst die untersuchende Sonde auf den cariösen Knochen; schliesslich ist das Zahnfleischgewebe völlig aufgelöst, flottirt mit den Resten des Periosts in der Jauche, während die von Weichtheilen entblössten Alveolarfortsätze zu Tage treten und in die Mundhöhle hineinzuragen scheinen. — Der immer chronische Verlauf gestaltet sich etwas milder, wenn der Oberkiefer ergriffen ist; meist vergehen Wochen und Monate von dem Augenblicke an, wo der unglückliche Patient, von unaufhörlichen Zahnschmerzen geplagt, sich Zahn nach Zahn extrahiren lässt, bis zu dem Zeitpunkte, wo, angesichts der ausgedehnten Zerstörung, zur Resection des Kiefers geschritten werden muss. — Dass der Unterkiefer häufiger als der Oberkiefer, etwa im Verhältniss wie 5 : 3 erkrankt, ist, weil er mit dem phosphordurchtränkten Speichel inniger in Berührung kommt, leicht erklärlich; die Frage, welche Seite, ob die rechte oder die linke, mehr zu der Erkrankung disponirt sei, ist noch nicht sicher zu beantworten. — Interessant sind die Angaben hinsichtlich der Dauer der Arbeitszeit vor dem Beginn der Erkrankung; wenn man einerseits liest, dass 25 Jahre unausgesetzter Arbeit in einer Zündholzfabrik vergehen können, ehe die Krankheit ausbricht (Hofmokl) und andererseits die Mittheilung von dem Ausbruch der Affection 7 Wochen nach Beginn der Arbeit (Lorinser) erhält, so ist das sicher auffallend und kaum geeignet, Vertrauen zu erwecken, indessen darf man die mitgetheilten Fälle immerhin zu den Ausnahmen rechnen; auf Grund einer grossen Anzahl von Beobachtungen glauben wir als den durchschnittlichen Zeitraum, der zwischen dem Beginn der Arbeit und dem Auftreten der

Krankheit liegt, auf fünf Jahre feststellen zu dürfen; dass sie sich erst längere Zeit nach dem definitiven Verlassen der Zündholzfabrik entwickelt, haben wir wiederholt beobachtet. — Die Phosphornekrose kommt im Allgemeinen erschreckend häufig vor: von 100 überhaupt in Zündholzfabriken beschäftigten Arbeitern erkranken jährlich 11 bis 12; mag dieser Satz auch für gut ventilirte, prophylaktisch berücksichtigte Etablissements zu hoch gegriffen erscheinen, so wird das durch andere Arbeitsstätten, in denen fast die Hälfte der Arbeiter erkranken, wieder ausgeglichen. Geschlecht und Alter üben keinen wahrnehmbaren Einfluss auf das Zustandekommen der Krankheit aus. — Fragt man nun, wie diese unheilvolle Krankheit verhütet werden könne, so muss man sich zunächst wundern, dass die Benutzung des gewöhnlichen Phosphors zur Herstellung von Zündhölzchen noch immer nicht untersagt ist: trotz aller Anträge seitens der Sachverständigen, trotz alles Drängens seitens der Fabrik-Inspectoren, trotz des Vorhandenseins völlig genügender Ersatzmittel, welche den Phosphor entschieden entbehrlich machen, trotz alledem lässt man ihn ruhig weiterverarbeiten. Die massenhaften Erkrankungen der Arbeiter sind allseitig bekannt, sie scheinen jedoch noch nicht hinzureichen, um das Verbot des gewöhnlichen Phosphors in der Zündholzfabrikation zu rechtfertigen. Da man nun einmal mit den gegebenen Factoren rechnen muss und das ersehnte Verbot wahrscheinlich noch in weitem Felde ist, so handelt es sich darum, den Arbeiter vor der Intoxication thunlichst zu schützen, das erreicht man nach unserer Erfahrung nur durch zwei Massregeln — einmal dadurch, dass man nur Individuen engagirt, welche ein vollständig gesundes Gebiss besitzen und zweitens dadurch, dass man in den Arbeitsräumen Terpentindämpfe entwickelt; Arbeitgeber, welche hierauf Rücksicht nehmen, werden bald eine Abnahme der Erkrankungen zu constatiren haben, ja in kleinen Etablissements, wo die Disciplin leichter zu handhaben ist, kann man danach ein völliges Verschwinden derselben constatiren. (Hierauf bezügliche Details findet man im 4. Bande meiner Arbeiterkrankheiten S. 119 ff.)

FÜNFTES CAPITEL.

Die Einwirkung des Zinks auf die Arbeiter.

„Die Zinkvergiftung."

Meihuizen, Invloed van sommige stoffen op de reflexprickelbarheid van het ruggemarg. Groningen 1872. — Greenhow, Med. Times and Gaz. T. I. p. 227. 1812. — Greenhow, Med. surg. Transact. XXV. p. 177. 1864. — Lévy, M., Traité d'Hygiène publique et privée. Vol. II. p. 929 ff. 1869. — Popoff, Chronische Vergiftung durch Zinkdämpfe. Berl. klin. Wochenschr. X. 5. S. 49. 1873. — Schlockow.

Ueber ein eigenartiges Rückenmarksleiden der Zinkhüttenarbeiter. Deutsche med. Wochenschr. 17. 18. 1879. — Naunyn, Vergiftungen durch schwere Metalle a. a. O. S. 290 ff. Leipzig 1880.

Die durch die Berufsarbeit bedingte Zinkvergiftung kann acut oder chronisch verlaufen; zum Zustandekommen der ersteren, welche man als Giessfieber, Zinkfieber, brass founders ague, beschrieben hat, sind nur wenige Stunden erforderlich, während die letztere, die chronische Vergiftung, sich, wie es scheint, nur nach mehrjähriger Arbeit in Zinkhütten, ganz allmählich entwickelt.

Was nun zunächst das Giessfieber betrifft, so war die eigentliche Ursache desselben lange Zeit ein Gegenstand des Streites; während Plaseller, der sie mit dem Namen „Staubfieber der Messinghämmerer" belegte, glaubte, dass sie in Folge von Zinkstaubinhalation entstände, nahmen Blandet, Becquerel, Greenhow u. A. an, dass sie mit den Zinkdämpfen in Verbindung zu bringen sei; die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht wird uns durch die Beobachtung fast zur Gewissheit, dass Arbeiter, welche dem Einflusse des Zinkstaubes ausgesetzt sind, ohne Dämpfe zu inhaliren, niemals von dem Giessfieber ergriffen werden. Es fragt sich nun erstens noch, ob die Zinkdämpfe allein oder zugleich auch die eines anderen Metalles die Veranlassung zu der Krankheit ausmachen; wir haben oft an verschiedenen Orten gesehen, dass die Zinkhüttenarbeiter, also Leute, welche fast nur Zinkdämpfe einathmen, von der Affection fast regelmässig verschont bleiben, während die mit Giessen beschäftigten Arbeiter, Messingarbeiter, Gelbgiesser, Gürtler u. s. w. sie sehr häufig acquiriren. Ob es nun die neben den Messing- sich gleichzeitig bildenden Kupferdämpfe sind, welche an der Entstehung des Uebels mitarbeiten, oder ob die letzte Veranlassung zu dem Giessfieber in dem etwa vorhandenen Arsengehalt des Zinks zu suchen ist, lässt sich noch nicht sicher entscheiden, wenn auch wir unsererseits nicht anstehen, das „Brass founders ague" für eine acute, durch Zink- und Kupferdämpfe erzeugte Metallvergiftung zu erklären. Eine zweite, ebensowenig zu beantwortende Frage ist die, woher es kommt, dass das Giessfieber unter den gegebenen Bedingungen, also wenn Zink- resp. Zink- und Kupferdämpfe einwirken, nicht immer, sondern nur manchmal eintritt. Wir haben nicht bloss die Beobachtung gemacht, dass von 3, 4 Individuen, welche in derselben Werkstatt, dieselben Dampfmengen inhalirend, oft nur Einer erkrankt, während die Andern gesund bleiben — eine Beobachtung, welche man in ähnlicher Weise oft machen kann und welche an sich nichts Wunderbares darbietet —, sondern wir haben auch, und das ist jedenfalls auffallend, gefunden, dass in einzelnen

Fabriken (so z. B. in der grossen Giesserei von v. R. in Breslau) **niemals** ein Arbeiter am Giessfieber erkrankt, obgleich die inhalirten Mengen von Zink- und Kupferdämpfen wahrhaft enorm sind und von Ventilation keine Rede ist. Hier ist der Grund des Fehlens der Vergiftung für uns wenigstens völlig unerfindlich und wir verzichten darauf blos vage, durch nichts unterstützte Vermuthungen auszusprechen. —

Die **Symptome** und den **Verlauf** hat der Verfasser zweimal an sich selbst und wiederholt an Messinggiessern etwa in folgender Weise beobachtet: wenige Stunden nachdem man dem Giessen beigewohnt hat, macht sich ein eigenthümlich unbehagliches Gefühl im ganzen Körper bemerkbar, mehr minder heftige Rückenschmerzen und allgemeine Abspannung nöthigen zum Aufgeben der gewöhnlichen Beschäftigung; während die Schmerzen bald an dieser, bald an jener Stelle auftreten und in hohem Grade belästigen, ist weder am Pulse noch an der Respiration irgend etwas Auffälliges zu bemerken. In kurzer Zeit jedoch, gewöhnlich bald nachdem man das Bett aufgesucht hat, stellt sich Frösteln ein, welches sich bald zu einem ansehnlichen, eine Viertelstunde und länger dauernden Schüttelfrost steigert; nun erreicht der Puls innerhalb $^1/_2$—1 Stunde 100 bis 120 Schläge in der Minute. Quälender Husten, der mit wundem Gefühle auf der Brust verbunden ist, stellt sich ein, und der sich in Folge der anstrengenden Hustenstösse mehr und mehr steigernde Stirnkopfschmerz macht den Zustand zu einem höchst unangenehmen. Bald aber, meist nach wenigen Stunden, ist der Höhepunkt der Krankheit erreicht, reichlicher Schweiss zeigt den Beginn des Stadium decrementi an und unter allmählichem Nachlassen der Erscheinungen fällt der Kranke in einen tiefen, mehrere Stunden anhaltenden Schlummer, aus welchem er genesen oder wenigstens reconvalescent erwacht — nur eine allgemeine Abspannung und leichtes Kopfweh erinnert noch an das Ueberstandene.

In dieser Weise verlaufend kommt das Giessfieber sehr häufig vor und mindestens 75 % der Giesser u. s. w. haben es ein oder mehrere Male durchzumachen. Wer es einmal gehabt, hat die erfreuliche Aussicht, es bei jedem Gusse wieder zu acquiriren; Gewöhnung an die Schädlichkeit tritt wohl niemals ein. Nur sehr wenige Individuen sind von vornherein immun dagegen.

Die **Diagnose** ist, wenn das veranlassende Moment nicht bekannt war, bisweilen schwierig, und die Verwechselung mit einem heftigen Intermittens-Anfall liegt wenigstens anfangs nahe; der weitere Verlauf würde den Irrthum bald beseitigen. Anderweitige

Verwechselungen sind bei der Schnelligkeit, mit welcher die Affection abläuft — beim zweiten ärztlichen Besuche findet man den Patienten wieder hergestellt — nicht gut denkbar.

Die Prognose ist, wenn keine Complicationen vorliegen, absolut günstig, und völlige Restitutio in integrum erfolgt spätestens in zweimal 24 Stunden.

Einer besonderen Behandlung bedarf das Giessfieber nicht; gegen den lästigen Husten gebe man heisse Milch, von welcher erfahrene Giesser am Tage des Giessens unter allen Umständen grosse Quantitäten geniessen. — Alle Mittel, den Ausbruch der Krankheit zu verhüten, sind wirkungslos.

Hinsichtlich der chronischen Zinkvergiftung sind die Beobachtungen, welche Schlockow (vgl. Lit.) an Zinkhüttenarbeitern gemacht hat, bemerkenswerth; er fand, dass nach 10—12jähriger Beschäftigung in der Hütte Zeichen gesteigerter Sensibilität in den unteren Extremitäten, Ameisenkriechen, Brennen in den Fusssohlen u. dgl. auftraten, worauf bald Alterationen des Temperatur- und Tastsinnes, Verminderung des Muskelgefühles zu constatiren waren. Im weiteren Verlaufe, während dessen eine gesteigerte, von der Haut der unteren Extremitäten ausgehende Reflexerregbarkeit nicht fehlt, kommt es bis zu einer lähmungsartigen Schwäche der Muskeln, so dass selbst Versuche, die Beine zu heben, schwierig werden. — Der Sitz der Krankheit sollen nach Annahme Berger's die Vorder- und Seitenstränge des Rückenmarkes sein; von der grauen Degeneration der Hinterstränge (Tabes) sei die in Rede stehende Affection durch die stets vorhandenen Sehnenreflexe, durch das Fehlen der Krankheitserscheinungen seitens der Blase und des Mastdarmes, das Fehlen der Sehschwäche, hinreichend unterschieden. — Den Einfluss des (in den Zinkdämpfen mitenthaltenen) Bleies könne man ausschliessen, weil Stuhlverstopfung und Kolikerscheinungen ebenso wie die charakteristischen, die Strecker der oberen Extremitäten befallenden Lähmungen stets fehlten. — So interessant und sorgfältig die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen sein mögen, so bedürfen sie doch, um als zweifellos gelten zu können, nicht nur weiterer Bestätigung aus anderen Zinkdistricten (z. B. Belgien), wo die Methode der Gewinnung und die Beschaffenheit des Galmei sich von der schlesischen unterscheiden, sondern auch vor allen Dingen der pathologisch-anatomischen Untersuchung; erst dann wird man in der Angelegenheit das entscheidende Wort sprechen können.

ZWEITE GRUPPE.

Die Vergiftungen durch organische Stoffe.

Die organischen Stoffe, welche auf die Arbeiter vergiftend einwirken können, sind entweder auf die Beschäftigung und Verarbeitung von Thieren und Thiertheilen zurückzuführen, oder sie hängen mit der Verarbeitung von Vegetabilien oder sogen. giftigen Chemikalien zusammen. Die Giftstoffe, deren Einwirkung sich bei den mit der Verarbeitung von Thieren beschäftigten Arbeitern geltend macht, sind Spaltpilze, welche in das Blut gelangen und Infectionskrankheiten erzeugen, die man als Zoonosen bezeichnet; von der Besprechung derselben muss hier Abstand genommen werden, da sie an einer anderen Stelle (Ziemssen's Handbuch Bd. III. 2. Aufl. Leipzig 1880) ihre Erledigung gefunden haben. Es bleibt daher nur der vegetabilischen Gifte und giftigen Chemikalien zu gedenken, wobei wir als Repräsentanten für die ersteren das Nicotin, für die letzteren das Anilin betrachten wollen.

ERSTES CAPITEL.

Die Einwirkung des Nicotins auf die Arbeiter.

„Die Nicotinvergiftung."

Parent-Duchatelet et d'Arcet, Mémoire sur les véritables influences que le tabac peut avoir sur la santé des ouvriers occupés aux différentes préparations qu'on lui fait subir. Ann. d'Hyg. publ. 1. Sér. I. p. 169. 1829. — Mêlier, De la santé des ouvriers employés dans les manufactures de tabac. Paris 1846. — Ygonin, Observations sur les maladies des ouvriers employés dans la manufacture impériale de la ville de Lyon. Lyon 1866. — Hirt, Krankheiten der Arbeiter. Bd. III. S. 206 ff. Leipzig 1875. — Eulenberg, Gewerbehygiene. S. 657. Berlin 1876. — René, A., Experimentaluntersuchungen über die physiol. Wirkungen des Nicotin. Gaz. des Hôp. 52. 1878. — Dornblüth, Ueber die chronische Tabaksvergiftung. Sammlung klin. Vorträge. Herausgeg. von R. Volkmann. No. 122. Innere Medicin No. 44. 1877. — Hassel, van, Ueber Vergiftung durch Beschäftigung mit Taback. Presse médicale XXXI. 44. 1879. — Anrep, Neue Erscheinungen der Nicotinvergiftung. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abthlg. 1880. Heft III. S. 227 ff. — v. Boeck, Intoxicationen mit giftigen Pflanzenbestandtheilen. Ziemssen's Handbuch. Bd. XV. S. 454. Leipzig 1880. — Edward T. Ely, Observations upon the effects of tobacco. New-York med. Journ. Vol. XXXI. No. 4. April 1880. p. 367.

Die physiologischen Wirkungen, welche das Nicotin auf den Organismus ausübt, sind in der neuesten Zeit von Rogow, Rosenthal, Schur, Truhart, Schmiedeberg, S. von Basch und Oser, Schotten, Kopff u. v. A. auf das Eingehendste untersucht worden, ohne dass der Einfluss des Giftes auf die Arbeiter der Tabakfabriken berücksichtigt worden wäre. Man bediente sich vorzugsweise des Thierexperiments, um zu constatiren, dass der Herzschlag in Folge von Vagusreizung verlangsamt, dass die Respiration ebenfalls verlangsamt werde und dass im Gehirn und Rückenmark nach einem Stadium wirklicher Erregung verminderte Erregbarkeit

und endlich Lähmung eintrete; die vasomotorischen Centren wurden ebenfalls erst erregt, dann gelähmt; auf die Pupille wirkt das Gift verengend, ohne dass man sicher entscheiden kann, ob es sich dabei nur um eine Reizung des Sphincter oder auch um eine gleichzeitige Lähmung des Dilatator pupillae handele. Nach dieser Richtung hin, soweit es sich um das Thierexperiment handelt, ist also Vieles gethan und die etwa noch streitigen Punkte werden immer von Neuem bearbeitet; dagegen ist die Frage nach dem Wesen der chronischen Nicotinvergiftung, wie man sie bei Tabakarbeitern zu Gesichte bekommt, noch sehr mangelhaft ventilirt. Auf Grund eines ziemlich umfangreichen Beobachtungsmaterials möchte ich constatiren, dass der Einfluss des Nicotins in Tabakfabriken ein recht bedeutungsvoller ist und mindestens gleiche Aufmerksamkeit verdient, wie der des Tabakstaubes, welcher letztere, wie ich schon früher ausgesprochen habe (vgl. Krankheiten der Arbeiter Bd. I. S. 163), von vielen Autoren übertrieben geschildert worden ist. Wie viele der Arbeiter und ganz besonders der Arbeiterinnen, welche bekanntlich in der Tabakbranche das Hauptcontingent stellen, laboriren nicht an mannigfachen nervösen Erscheinungen, wie Schläfrigkeit, Mattigkeit, Kopfschmerzen, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Uebelkeit u. dgl. mehr; bei wie vielen fällt nicht schon wenige Wochen nach dem Beginn der Arbeit eine eigenthümlich deprimirte Gemüthsstimmung auf, während deren die Patienten über Präcordialangst, Verdauungsstörungen, Schlaflosigkeit und nervöse Abspannung klagen! Die durch das Nicotin bewirkte Abnahme des Sehvermögens, wie überhaupt die auf denselben Einfluss zurückzuführenden Sehstörungen sind von Edward T. Ely (vgl. Lit.) eingehend gewürdigt worden. Mögen auch einzelne der genannten Allgemeinerscheinungen thatsächlich, worauf nämlich die Arbeitgeber das Hauptgewicht legen, auf Excesse in Baccho et Venere zurückzuführen sein, so bleibt das Gros derselben für den vorurtheilsfreien Beobachter als directe Folge des Nicotineinflusses bestehen. Leider lässt sich, da das Personal der Fabriken fast überall schnell wechselt, über den Verlauf, die Dauer und die Ausgänge der gewerblichen Nicotinvergiftung noch nicht viel sagen; eine allmähliche Gewöhnung an die Schädlichkeit erscheint möglich, da Leute, die 3, 4 Jahre in derselben Fabrik, mit derselben Arbeit beschäftigt waren, körperlich und geistig keinen wesentlich ungünstigeren Eindruck machen als die vor wenigen Monaten Eingetretenen; indess scheint hinsichtlich dieses Punktes weitere Beobachtung erforderlich. — Pathologisch-anatomische Befunde fehlen noch völlig. — Ob die Entfernung des Giftes,

welches Schneider im Urin der Arbeiter nachgewiesen hat, aus dem Körper durch Jodkali wirklich beschleunigt wird, bleibt abzuwarten. —

ZWEITES CAPITEL.

Die Einwirkung des Anilins auf die Arbeiter.

„Die Anilinvergiftung."

Schuchardt, Die Wirkung des Anilins auf den thierischen Organismus. Virchow's Arch. XX. 5. 6. S. 446. 1861. — Sonnenkalb, Anilin u. Anilinfarben. Leipzig 1864. — Starkow, Zur Toxicologie der Körper der Benzingruppe u. s. w. Virch. Arch. LII. 4. S. 464. 1871. — Chevallier, Ueber Fuchsin, dessen Bereitung und nachtheiligen Einfluss in hygienischer Beziehung. Ann. d'Hyg. publ. 2. Sér. XXV. p. 12. 1865. — Greif, Ueber Anilinfabriken in gesundheitl. Beziehung. Wieck's Deutsche illustr. Gewerbezeitung. No. 2. S. 14. 1874. — Häussermann u. Schmidt, Zur Kenntniss der Nitrobenzol- u. Anilinwirkung. Eulenberg's Vierteljahrschrift. N. F. XXVII. S. 307. Suppl. 1877. — Feltz u. Ritter, Ueber die Wirkungen des Fuchsin auf den Organismus. Rev. méd. de l'Est. VI. 10. p. 294. 11. p. 325. 12. p. 360. Décbr. 1876. — Feltz et Ritter, Encore un mot concernant l'action de la fuchsine sur l'organisme. Nancy 1879. — Leloir, Recherches cliniques et expérimentales sur l'empoisonnement par l'aniline. Gaz. méd. de Paris 47. 1879. — Grandhomme. Die Theerfarbenfabriken der Herren Meister, Lucius und Brüning zu Höchst a. Main, in sanitärer u. socialer Beziehung. Eulenberg's Vierteljahrschr. N. F. XXXII. S. 120 ff. 1880. — Böhm, Intoxicationen durch Kohlenstoffverbindungen. Ziemssen's Handbuch. Bd. XV. S. 218 ff. Leipzig 1880.

Das Anilin, 1826 von Unverdorben entdeckt, gehört zu den Destillationsproducten des Indigo und hat von diesem seinen Namen erhalten (anil portugiesisch = Indigo); es stellt eine ölige, fast farblose, eigenthümlich riechende, bei 180° siedende, in Wasser wenig lösliche Flüssigkeit, die mit Chlorkalklösung zusammengebracht, violett wird („Chlorkalkreaction" 1833 von Runge entdeckt). Die Darstellung des Anilins beruht darauf, dass man Nitrobenzol (Mirbanöl, essence de Mirban) mit reducirenden Agentien behandelt, und geniessen nach dieser Richtung hin Essigsäure und Eisenfeilspäne den Vorzug — unter lebhaften Reactionserscheinungen, unter Temperaturerhöhung und Aufsteigen wird das Nitrobenzol (in dem Nicholson'schen Apparate) zu Anilin reducirt (desoxydirt); die zuerst dabei erscheinende dicke Masse enthält neben Anilin noch Eisenoxydhydrat, Eisenacetat und überschüssiges Eisen, sie wird wiederholt destillirt und man fängt nun den zwischen 115° und 190° übergehenden Theil auf, welcher dann das (eben beschriebene) Anilinöl darstellt.

Dieses Anilinöl nun dient, wie allbekannt, zur Darstellung der sogen. Anilin- oder Theerfarben, als deren wichtigste mit Recht das Fuchsin gilt, welches aus einem Gemenge von Anilin, salzsaurem Anilin, Nitrobenzol und Eisenchlorür erhalten wird; aus den Rückständen der Fuchsinschmelze stammen die unter dem Namen Marron, Grenadin und Ceris bekannten Farbstoffe. Das Fuchsin seinerseits wird wiederum zur Herstellung der übrigen Anilinfarben (Triphenyl-

rosanilin, Methylviolett [Dahlia], Methylgrün etc.) benutzt, deren detaillirte Beschreibung und Fabrikationsweise für uns ohne Interesse ist. — Hier handelt es sich vielmehr zunächst nur darum, zu betonen, dass bei der hygienischen Beurtheilung der in Rede stehenden Industriebetriebe zweierlei Dinge streng aus einander zu halten sind, die Fabrikation des Anilins und die Fabrikation der Anilinfarben; demgemäss müssen auch die Krankheiten der Arbeiter in den Anilinölfabriken von denen der Anilinfarbenfabriken und speciell die Anilinvergiftung von der Anilinfarbenvergiftung unterschieden werden; ich würde hierauf kein solches Gewicht legen (weil sich die Auseinanderhaltung der beiden Punkte eigentlich von selbst versteht), wenn ich nicht eben die beiden Begriffe Anilin- und Anilinfarbenvergiftung wiederholt promiscue gebraucht gefunden hätte.

In den Anilinfabriken, da wo das Oel dargestellt wird, sind die Arbeiter dem Einflusse desselben in hervorragender Weise ausgesetzt, und hier, aber auch nur hier kann man die Anilinvergiftung studiren; in den Theerfarbenfabriken machen sich meist noch andere Momente, als das Anilin geltend und die daselbst etwa beobachteten Vergiftungen können als reine Anilinintoxicationen nicht aufgefasst werden.

Wir unterscheiden eine acute und eine chronische Anilinvergiftung.

Die acute, meist eine Folge von Unvorsichtigkeiten beim Auswaschen von Anilinfässern u. dergl., lässt sich in zwei Grade unterscheiden, welche hinsichtlich der Heftigkeit der Erscheinungen und der Schnelligkeit des Verlaufes nicht unwesentliche Verschiedenheiten darbieten. Der höhere Grad, die acutissime verlaufende Vergiftung ist bisweilen in wenigen Stunden abgelaufen und endet meist tödtlich: Der Arbeiter stürzt plötzlich zu Boden, die Haut ist kalt, blass, das Gesicht ist cyanotisch, der Athem riecht nach Anilin, die Athmung ist verlangsamt, der Puls beschleunigt; die Sensibilität, schon anfangs stark beeinträchtigt, erlischt allmählich völlig, der Tod erfolgt in tief comatösem Zustande. Der niedere Grad, weniger stürmisch verlaufend, endet in der grossen Mehrzahl der Fälle mit Genesung: Nach mehrtägiger Arbeit in stark anilinhaltiger Atmosphäre, klagt der Arbeiter über Hustenreiz, Abnahme des Appetits, Kopfschmerz, Schwindel, grosse Abgeschlagenheit und Schwäche; der beschleunigte Puls ist klein und unregelmässig, die Athmung nicht wesentlich alterirt; die nicht unbedeutende Herabsetzung der Sensibilität tritt bei der Anwendung von Hautreizen, welche ohne Schmerz hervorzurufen stundenlang ertragen werden, klar zu Tage. Ausnahmsweise treten Convulsionen auf, welche jedoch nie von langer

Dauer sind und die Prognose nicht wesentlich trüben; unter allmählicher Abnahme der Erscheinungen erfolgt die Genesung in 2—5 Tagen.

Die chronische Anilinvergiftung verläuft unter so mannigfachen und verschiedenartigen Symptomen, dass man sich nicht wundern darf, wenn man in der Beschreibung derselben bei den einzelnen (übrigens durchaus nicht zahlreichen) Autoren Widersprüchen begegnet; dieselben werden sich durch eine richtige Gruppirung der Krankheitserscheinungen leicht heben lassen. Es sind nämlich 3 Gruppen von Symptomen, welche in verschiedenen Fällen nebeneinander bestehen und ablaufen: Die erste bezieht sich auf eine Affection der nervösen Centralorgane, die zweite auf die Verdauungsorgane, die dritte endlich umfasst Erkrankungen der Haut. Dass die nervösen Centralorgane in Mitleidenschaft gezogen sind, ergibt sich nicht nur aus der allgemeinen Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, Ohrensausen u. dgl., sondern auch aus ausgesprochenen Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen — erstere treten als Anästhesie, seltener als Hyperästhesie (Ameisenkriechen, Brennen) auf, letztere variiren von der einfachen Schwäche in einzelnen Muskeln und Muskelgruppen bis zur ausgesprochenen Parese der Hände und Füsse. — Die Erscheinungen von Seiten des Verdauungstractus bestehen in üblem Aufstossen, Ekelgefühl, Erbrechen, ohne dass es dabei gelänge, objectiv eine Erkrankung des Magens festzustellen. — Dass die Haut unter dem Einflusse des Anilin leidet, beweisen die zahllosen ekzematösen und pustulösen Hautausschläge, die runden, scharf abgegrenzten, oft mit callösen Rändern versehenen Geschwüre, welche an älteren Anilinarbeitern zu beobachten sind; in dem Einfluss auf die Haut lässt sich eine gewisse Analogie zwischen dem Anilin und Arsenik nicht in Abrede stellen. — Die Behauptung einzelner Autoren, dass die Dämpfe des Anilins die Respirationsorgane zu schädigen vermöchten, muss ich auf Grund meiner deutschen (Höchst a. M.) und englischen (Hyde bei Manchester) Beobachtungen in Abrede stellen; es handelte sich hierbei um Arbeiter, welche nicht in Anilin-, sondern in Anilinfarbenfabriken beschäftigt waren, und in letzterer fehlen Momente, welche geeignet sind Krankheiten der Athmungsorgane hervorzurufen, allerdings nicht. — Hinsichtlich der Entstehung der Vergiftung möchte ich darauf hinweisen, dass eine Resorption des Giftes durch die unverletzte äussere Haut bis jetzt noch nicht nachgewiesen ist; der gewöhnlichste Weg, auf dem das Anilin in den Organismus gelangt, sind die Verdauungs- und ganz besonders die Athmungsorgane. — Ob ein besonderer Einfluss auf das weibliche Geschlecht stattfindet, i:

specie ob Fehlgeburten dadurch bedingt, oder wenigstens begünstigt werden, habe ich noch nicht feststellen können; die Möglichkeit ist jedenfalls nicht von der Hand zu weisen, nachdem es mir gelungen ist, bei Kaninchen und Hündinnen, welche in grösseren Dosen Anilin inhalirt hatten, sehr schnell Abortus hervorzurufen; es gelang dabei auch Spuren des Giftes im Fruchtwasser nachzuweisen (vgl. Hirt, Krankh. d. Arb. Bd. III, S. 20. 93). — Hinsichtlich der Behandlung berichtet Grandhomme (vgl. Lit.), dass der Gebrauch salinischer Laxantia, besonders des Bittersalzes oder Karlsbader Salzes auf den Verlauf günstig einwirke; der von ihm betonte üble Einfluss des Alkohols ist von mir schon (a. a. O. S. 196) hervorgehoben worden. In schweren Fällen können Excitantia (Begiessungen mit kaltem Wasser, Aether, Moschus u. s. w.) erforderlich werden. — Interessant ist, an dieser Stelle zu constatiren, wie wenig Uebereinstimmung sich auffinden lässt zwischen den Krankheitserscheinungen, welche die Arbeiter in den Fabriken darbieten und den Resultaten, die das Thierexperiment gewährt; die letzteren können höchstens zur Erklärung einzelner Symptome verwendet werden. (Vgl. hierzu meine physiol. Versuche, welche besonders die Einwirkung des Anilins auf Respiration und Circulation behandeln; Krankheiten d. Arb. Bd. III. S. 88—93.)

Wenn sich aus dem Vorhergehenden ergibt, dass über die Giftigkeit des Anilins ein Zweifel nirgends obwaltet, dass vielmehr alle Autoren hierüber einig sind, lässt sich ein Gleiches von den Anilinfarben bis zu diesem Augenblicke nicht sagen. Die Meinungsverschiedenheit hinsichtlich der Wirkungen der letzteren bezieht sich hauptsächlich auf das Fuchsin, welches wir schon oben als den wichtigsten Repräsentanten der Theerfarben bezeichnet haben. Ist Fuchsin giftig oder nicht? ist eine Frage, die schon viel Staub aufgewirbelt hat, weniger allerdings, indem es sich um Arbeiterhygiene, sondern lediglich um die Frage, ob man den Stoff zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln (besonders Schnäpsen) benutzen, mit anderen Worten also einfach darum handelte, ob man Fuchsin ungestraft geniessen könne. Die Urtheile der einzelnen Forscher gehen hier weit auseinander, so weit, dass sie sich theilweise diametral entgegenstehen; denn während Einzelne die gefährliche ja tödtliche Wirkung des Fuchsins durch casuistische Beiträge zu erhärten suchen (Dahl, Jaederholm, Friedrich, Ritter und Feltz), sind Andere (Bergeron, Clouet, Husson, Périquet) in der Lage, die völlige Unschädlichkeit desselben durch den

Thierversuch und ärztliche Beobachtungen zu beweisen. Die Entscheidung, wer Recht hat, kann grosse Schwierigkeiten machen, selbst wenn man vor Allem den einen Punkt festhält, auf den man oft genug zu wenig Werth gelegt hat, nämlich, dass Fuchsin und Fuchsin durchaus nicht dasselbe ist, dass seine Beschaffenheit und seine Wirkungsweise von der Art und Weise, wie man es herstellt, abhängt, mit einem Worte, dass es ein gifthaltiges und giftfreies Fuchsin gibt. Dass das erstere immer gesundheitsschädlich wirkt, ist selbstredend, denn das mitwirkende Gift ist Arsenik, ob aber das letztere, das giftfreie Fuchsin, in gleicher Weise gefährlich sei oder nicht, ist eben die Cardinalfrage, um die sich Alles dreht, und es ist begreiflich, dass man vor der Beurtheilung der Ansicht der verschiedenen Autoren vor Allem wissen muss, mit was für einem Präparat sie gearbeitet haben, mit gifthaltigem oder giftfreiem. Bei einzelnen darf es für unzweifelhaft gelten, dass ihnen nur arsenhaltiges Fuchsin zu Gebote stand, weil die Herstellung desselben aus Arsenik, das „Arsensäureverfahren" lange Zeit in hohem Ansehen stand; hier war die Wirkung auf den Organismus eine ungünstige; die anderen, welche über giftfreies Fuchsin verfügten, scheinen ausnahmslos keine üblen Folgen davon wahrgenommen zu haben. Was mich betrifft, so habe auch ich die Ueberzeugung gewonnen, dass Fuchsin, welches völlig frei von andern giftigen Substanzen ist (von Arsenik natürlich gar nicht zu reden!), keine gesundheitsschädliche Wirkung auf den Organismus ausübt. Es sei hierbei, sagt Grandhomme (a. a. O. S. 24) zu berücksichtigen, dass Fuchsin kein Salz des (giftigen) Anilins, sondern des Rosanilins ist, welches von den zuverlässigsten Forschern (Sonnenkalb, Eulenberg) immer für unschädlich erklärt worden ist. Als Beweis für die Unschädlichkeit des giftfreien Fuchsins können auch die Gesundheitsverhältnisse in der Fabrik von Meister, Lucius und Brüning in Höchst dienen, wo von 41 in dem Fuchsinraum beschäftigten Arbeitern 6 durch 3—4, 10 durch 5—6, 4 durch 8—10 und 1 durch 14 Jahre unausgesetzt beschäftigt waren, ohne dass sich eine Abnahme des Körpergewichts, Neigung zu Diarrhöen, Störungen in der Urinsecretion etc. hätten nachweisen lassen (Grandhomme). Aus alledem scheint mit Sicherheit zu folgen, dass es eine technische Vergiftung durch Anilinfarben, speciell durch Fuchsin, nur da gibt, wo man ein unreines resp. gifthaltiges Präparat verarbeiten lässt; dann aber ist die Anilinfarbenvergiftung immer oder doch fast immer eine Arsenikvergiftung (vgl. Krankheiten der Arbeiter, Bd. III, S. 199 f.)

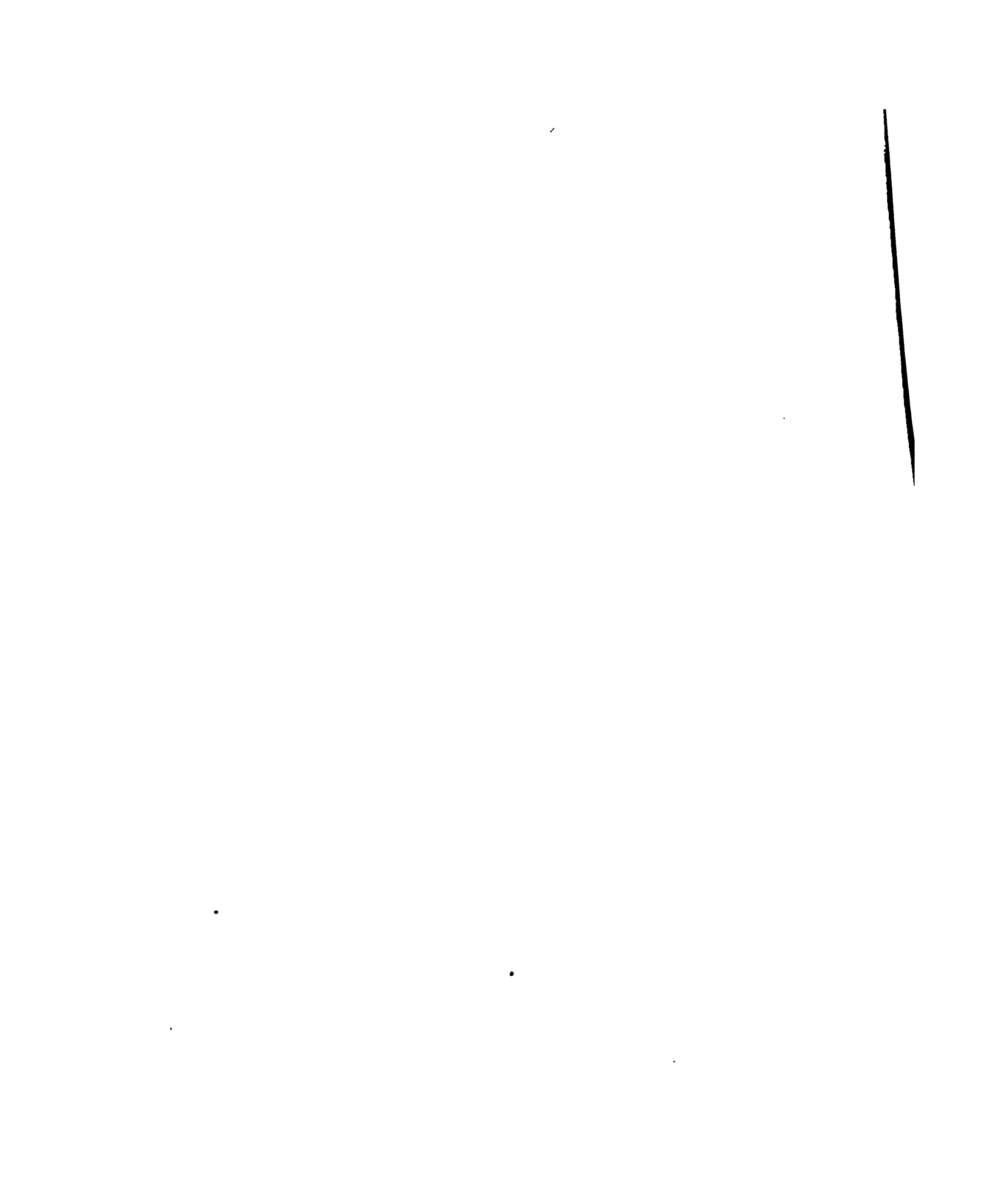
GEWERBE-KRANKHEITEN.

DIE

TAUBINHALATIONS-KRANKHEITEN

VON

Dr. GOTTLIEB MERKEL.



EINLEITUNG.[1]

Die Annahme, dass durch Einathmung schlechter Luft, besonders solcher, die Staubtheile in grösserer oder kleinerer Menge enthält, Affectionen der Respirationsorgane vom einfachen Katarrh bis zur Lungenphthise entstehen können, ist so alt, so allgemein eingebürgert, dass man über dieselbe im Allgemeinen wohl kaum mehr sprechen kann. Jedes Hand- und Lehrbuch der Pathologie enthält diesen Satz in seinen Angaben über die Aetiologie der Lungenkrankheiten und noch Niemand hat es ernstlich unternommen, Gegentheiliges zu behaupten oder an der Thatsache zu zweifeln.

Der Schädlichkeiten indessen, die die Respirationsorgane treffen, sind so viele, dass diese einzelne Schädlichkeit der Staubeinathmung im Allgemeinen um so mehr zurücktritt, als die Einathmung staubgemischter Luft im gewöhnlichen Leben nur eine vorübergehende ist und bei sonst zu Krankheiten der Respirationsorgane (durch Erblichkeitsverhältnisse, ungünstige äussere Umstände, schlechte Nahrungs- und Wohnungsverhältnisse, ungeordnete Lebensweise, fehlerhafte Thoraxentwicklung u. s. w.) disponirten Menschen nur als Hülfsursache betrachtet zu werden pflegt.

Eine grössere Bedeutung gewinnt dieses ätiologische Moment erst von dem Augenblick an, wo nachgewiesen werden kann, 1) dass es ihm eigenthümliche Erkrankungsformen hervorzurufen vermag, und wo es 2) sich um Massenerkrankungen handelt.

Die ersten Versuche, den Nachweis zu führen dafür, dass der Einathmung von Staub bestimmte Krankheitsformen folgen, sind meines Wissens von dem Italiener Ramazzini in seinem Werk „De morbis artificum diatribe. Ultrajecti 1703“ gemacht worden, der

denn auch der Erste war, der auf die aus solchen Ursachen resultirenden Massenerkrankungen bei denjenigen Arbeitern und Gewerbtreibenden, deren Geschäftsbetrieb mit Staubentwicklung verbunden ist, aufmerksam gemacht hat. Von dieser Zeit an ziehen sich die Angaben über die Schädlichkeit der Gewerbe, die mit Staubentwicklung verbunden sind, durch alle Werke über Gewerbskrankheiten und Sanitätspolizei hindurch.

Naturgemäss trennt sich die Frage bald nach zwei Richtungen. Auf der einen Seite stehen die Erkrankungsformen, die von der Einathmung einer jeden Sorte von Staub hervorgerufen werden können, auf der anderen die eigentlichen „Pneumonokoniosen" (Zenker) die ihre Entstehung bestimmten Staubgattungen verdanken.

Diese Eintheilung ist denn auch nach meinem Dafürhalten die einzig mögliche und ich werde ihr auch im Folgenden getreu bleiben und nur bei den einzelnen Pneumonokoniosen sofort anhangsweise die Gewerbs- und Fabrikbetriebe anführen, die zu solchen Erkrankungsformen führen können.

Leider, so muss ich gleich hier bemerken, sind die Krankheitsbilder auch der richtigen Pneumonokoniosen nicht so prägnant, wie man glauben und erwarten möchte, und eben darum ist es eine schwierige Aufgabe, ein klinisches Bild aller der hier in Rede stehenden Krankheiten zu geben, um so schwieriger, als bei der Eigenartigkeit der einzelnen hier mitsprechenden ätiologischen Momente kaum je einem Arzte Gelegenheit gegeben sein dürfte, alle Arten von Staubinhalationen zu beobachten.

Obwohl mir ein ziemlich grosses Beobachtungsmaterial zu Gebote steht, muss ich doch vor Allem gestehen, dass ich in der Mehrzahl der Fälle die Diagnose erst auf dem Leichentisch gemacht habe, ich kann aber auch nicht verhehlen, dass, je länger ich mich mit dieser Frage beschäftige, um so mehr sich mir die Wahrnehmung aufdrängt, dass in vielen Fällen die Staubeinlagerung ohne Nachtheil ertragen wird, dass aber andererseits auch häufiger als man denkt sonst als einfach gehende Affectionen der Respirationsorgane ihre Grundursache in Staubinhalationen finden werden und dass man auch dazu kommen wird, die Diagnose im Leben sicherer zu stellen. Ich sehe bei diesem Ausspruch vorläufig noch ganz ab von den Fällen, in welchen es sich um die Erkrankung ganzer grosser Kategorien von Arbeitern handelt, wie sie von Knappschafts- oder Fabrikärzten

bei Bergleuten, bei Nadel- oder Stahlwaarenschleifern beobachtet und leicht erkannt werden, und halte mich an die Fälle von chronischen Lungenkrankheiten, wie sie aller Orten, besonders aber in grösseren Industriestädten zur Beobachtung in der Privat- und Krankenhauspraxis kommen.

Bietet somit eine Zusammenstellung dessen, was klinische, anatomische und experimentelle Beobachtung zu geben im Stande ist, reiches Interesse für den praktischen Arzt, weil es ihm diagnostische und therapeutische Fingerzeige an die Hand gibt, so liegt die Sache noch weit anders, wenn es sich um die Bedeutung handelt, welche diese Erkrankungsformen für die allgemeine Hygiene gewinnen.

Die Respirationsorgane haben durch die neueren Forschungen auf dem Gebiete erst der Tuberkulose, dann der gesammten Infectionskrankheiten als Eingangspforte eine ungeahnte Bedeutung gewonnen und es ist gewiss keine Illusion, wenn ich sage, dass die Arbeiten über Staubaufnahme durch die Lungen manche neue Aussichten eröffnet haben, welche anderen — eminent hygienisch wichtigen Anschauungen die Bahn geebnet haben. Von solchen Gesichtspunkten aus wünsche ich die nachfolgenden Mittheilungen, welche ausserdem ein besonders wichtiges Capitel unsrer Arbeiterkrankheiten behandeln, beurtheilt zu sehen.

I.

Krankheiten, die durch die Inhalation einer jeden Art von Staub hervorgerufen oder gefördert werden können.

---

1. Katarrhe der Respirationsorgane.

Wer zum ersten Male in eine dicht mit Staub gefüllte Atmosphäre eintritt, der empfindet sofort als erste Beschwerde die Trockenheit im Rachen, im Hals und auf der Brust, und es wäre überflüssig, sich eines Weiteren darüber zu verbreiten, dass derjenige, der auf längere Zeit dauernd in solchem Staube sich aufhalten muss, sich durch die mechanische Reizung eine katarrhalische Entzündung der genannten Organe zuziehen kann. Die ersten Beschwerden werden hier, wie erwähnt, schon auftreten, bevor es noch zu wirklichen pathologischen Veränderungen gekommen sein wird. Die Trockenheit im Halse tritt sofort auf, das Bestreben, sich den unangenehmen Ballast „vom Halse" zu schaffen, ruft Husten hervor, noch ehe es zum Katarrh gekommen ist; denn es ist hier nicht nur die factische Trockenheit der Schleimhaut, oder anhaftender zäher Schleim, sondern auch die Unmasse der feinen Fremdkörper, die durch kurze und quälende Hustenstösse entfernt werden sollen, die indessen zum Theil wegen ihrer Feinheit und verletzenden Eigenschaft (z. B. Sand, Kohlen-, Eisen-, Thonstaub) zum Theil wegen ihrer Eigenschaft, sich auf der feuchten Schleimhaut anzusaugen (z. B. Holz- oder Baumwollenstaub) fest haften und den Anstrengungen der Hustenstösse und localen Muskelcontractionen widerstehen. Es genügt ein längerer Spaziergang in unserer Gegend (Nürnberg), wenn ein heftiger Ostwind den feinen Staub des Keupersandsteins, der weit und breit unsere Strassen bedeckt, bei trockenem Wetter aufwirbelt, um diese lästigen Empfindungen hervorzurufen, noch mehr ein längerer Aufenthalt in einem Fabriklocal, z. B. in einer Bleistiftfabrik in dem Raum, in welchem die Cedernholzbretchen geschnitten werden, oder in einem Tabaksgeschäft, in welchem Tabak gesiebt wird. Im günstigen Falle

geht es mit diesem Reize ab, die Fremdkörper werden expectorirt und Alles ist vorüber; und (um ein recht triviales Beispiel zu wählen) noch Tags darauf, nachdem man den Abend in einem kleinen Local verweilt hat, in welchem viel geraucht wurde, erinnert nur noch das grauschwarze zähe Sputum und die in demselben unschwer zu findenden Kohlentheilchen an die Schädlichkeit, die sechs oder acht Stunden vorher unser Athmungsorgan getroffen hat.

Es genügt hier also meist die einfache Entfernung aus der schädlichen Atmosphäre, um alle Folgen abzuhalten, während der besonders zu Affectionen der Respirationsorgane Disponirte wohl auch nicht so leicht davon kommt, sondern einen richtigen Katarrh acquirirt und an demselben noch lange laborirt, nachdem die Sputa keine Spur des inhalirten Staubes mehr zeigen.

Es ist durch den Reiz der Fremdkörper zu einer Fluxion zur Schleimhaut, zu deren länger dauernder Hyperämie und daraus resultirender Hypersecretion gekommen, deren Erscheinung als klinisches Bild eben den Katarrh darstellt. Und — ich hebe das besonders hervor — nach nur kurzer Einwirkung der Schädlichkeit ist nicht der geringste Unterschied zwischen dem einfachen Katarrh und dem durch Staubinhalation hervorgerufenen.

Solche Katarrhe entstehen wohl ausnahmslos bei allen Arbeitern, deren Geschäft mit Staubentwicklung verbunden ist. Zur klinischen Beobachtung kommen solche Kranke aus dem einfachen Grunde nicht, weil sie das als ein unvermeidliches Uebel betrachten, das erfahrungsgemäss jeder durchzumachen hat, das auch bei den Meisten, ohne weitere besondere Folgen nach sich zu ziehen, vorübergeht. Die Schleimhaut der Athmungsorgane gewöhnt sich schliesslich auch an diese Misshandlung, und etwas Husten genirt den Mann nicht.

Bei Anderen indessen geht es nicht so leicht ab; der Katarrh, der sich anfangs eingestellt hat, lässt nicht nach; er wird durch die immer wieder aufs Neue einwirkende Schädlichkeit unterhalten, er wird chronisch und jetzt vielleicht, nachdem Fieber und schwere Störungen im physiologischen Gleichgewicht eingetreten, kommt der Beschädigte zum Arzt oder ins Krankenhaus.

Das Bild des chronischen Katarrhs ist zu bekannt, als dass ich gesonnen wäre, die Symptome hier aufzuzählen. Nur so viel sei erwähnt, dass auch jetzt noch kein differentielles Moment existirt, das als ein Unterscheidungsmerkmal zwischen dem Inhalations- und dem einfachen chronischen Katarrh gelten könnte. Auch die Sputa lassen vorläufig im Stich. Ich habe zu wiederholten Malen gesehen,

dass z. B. Ultramarinarbeiter, die nicht an Erkrankungen der Respirationsorgane litten, sondern wegen anderweitiger Erkrankungen mich consultirten, noch 14 Tage, nachdem sie ihre Arbeit verlassen hatten, Ultramarinpartikel in Zellen eingeschlossen aushusteten. Länger als 14 Tage scheint allerdings nach unseren Beobachtungen dieser Aufenthalt von Staub im Bronchialrohr nicht anzudauern.

Wenn also die Expectoration solcher Staubtheile noch länger (nach vollständigem Aufgeben der Arbeit!) anhält, so ist dies nach unserer Ansicht ein Zeichen, dass bereits anderweitige Affectionen vorliegen. Doch davon weiter unten.

Ueber die anatomischen Vorgänge bei diesen katarrhalischen Affectionen bekommt man selbstverständlich bei Menschen kaum je Aufklärung, es müsste denn sein, dass ein an Katarrhen leidender Staubarbeiter in den ersten Wochen seiner Beschäftigung einer anderweitigen Erkrankung erliegen sollte. Ich war nie so glücklich, einen so seltenen Fund zu thun. Aufklärung, wenigstens einigermassen, geben die Untersuchungen von Knauff (Das Pigment der Respirationsorgane. Virchow's Arch. Bd. XXXIX. H. 3. S. 442 ff.).

Er hat bei Thieren, die er kürzere oder längere Zeit in einer mit Kohlentheilchen stark geschwängerten Luft athmen liess, gesehen, dass sich die Flimmerepithelien der Bronchialschleimhaut zu Becherzellen umwandeln, mit Fetttröpfchen und Myelinkugeln füllen und aus ihrem Lager ausfallen. Diesem ganzen Vorgang schreibt Knauff die Hauptbetheiligung bei der Bildung des Schleimsecretes zu, gegen welche die Absonderung der wirklichen Schleimdrüsen ganz zurücktrete. Die ausgefallenen degenerirten Epithelien nun, die bald die Gestalt von am Fuss abgebrochenen Römergläsern, bald von geblähten Rundzellen annähmen, nähmen die feinen Fremdkörper in sich auf, die auf der Schleimhaut auflägen; ebenso aber füllten sich die Alveolarepithelien damit an.[1]) So erklärt es sich denn aufs Einfachste, warum schon so bald nach der ersten Inhalation in Zellen eingeschlossene Staubtheile sich vorfinden (Knauff sah ultramarinhaltige Zellen schon nach nur 10 Minuten lang fortgesetztem Einathmen von feingepulvertem Ultramarin auftreten). Die Annahme Knauff's jedoch, dass Wochen und Monate lang noch Staubpartikel bei einfachen Staubinhalationen ohne tiefere Veränderungen in Zellen eingeschlossen in den Sputis sich finden, stimmt wie schon oben erwähnt, mit unseren Beobachtungen nicht. Eine interessante

1) Aehnliche Beobachtungen berichtet Ruppert in seinen experimentellen Untersuchungen über Staubinhalation (Virchow's Archiv Bd. 72. Hft. 1).

am eigenen Körper angestellte Beobachtung nach dieser Richtung hin sei hier mitgetheilt. Während ich nach kürzerem Aufenthalt in sehr staubreichen Fabriklocalen (zur Beobachtung der Fabrikationsweise und der dadurch verursachten Staubentwicklung) die sofort in den Sputis nachweisbaren Staubmoleküle in kurzer Frist, spätestens bis zum anderen Tag verschwinden sah, verhielt sich dies in folgendem Falle wesentlich anders. Ich besuchte, behaftet mit einem intensiven Katarrh der Nase, des Larynx und der Trachea, eine hiesige Fabrik, in welcher Gasbrenner aus Speckstein (Magnesia und Kieselerde) gefertigt werden. In dem Raume, in welchem die Specksteine gesägt und gedreht werden, hielt ich mich in einer dichten Staubwolke circa eine halbe Stunde auf. Sofort nach der Entfernung aus dem Fabriklocale enthielten die Sputa freie Staubtheile in Menge, einige Zeit nachher in Zellen eingeschlossene. Die letzten wohlcharakterisirten Specksteinmoleküle fand ich dreimal vierundzwanzig Stunden nach der Inhalation. An dem langen Verweilen des Staubes in dem Bronchialrohr war in diesem Falle entschieden der bestehende Katarrh schuld. Michel (Dissertation über Staubinhalation. Bonn 1872) gibt an, dass er nach zweimal vierundzwanzig Stunden in den Lungen von Kaninchen, welche er unter allerdings sehr einfachen Verhältnissen dem Kohlenstaub ausgesetzt hatte, keine Staubmoleküle mehr habe nachweisen können.

Auch die chronischen Katarrhe solchen Ursprungs heilen, wenn die Arbeiter eine Zeit lang aus ihrer Arbeit heraus sind, unter dem geeigneten in jedem Lehrbuche nachzulesenden Regime und Medication. Ich habe beobachtet, dass die Arbeiter nach solchen überstandenen chronischen Katarrhen vollkommen frei blieben, trotzdem sie ihre staubige Arbeit wieder aufnahmen und lange fortsetzten. Freilich bleibt hier immer der Zweifel, ob der chronische Katarrh allein Folge der Staubinhalation war, und ob nicht andere Ursachen, seien es alleinige, seien es concomitirende, zu Grunde lagen.

2. Lungenemphysem.

Wenn wir bei den Staubinhalationskrankheiten vom Lungenemphysem sprechen, so sehen wir selbstverständlich von jenen vicariirenden Emphysemen ab, die sich bei Degeneration und Verödung grösserer oder kleinerer Lungenabschnitte ausbilden. Dies sind einfach Folgezustände von Erkrankungsformen, die weiter unten besprochen werden sollen und stehen in keinem unmittelbaren, sondern in nur höchst mittelbarem Connex mit der ursprünglichen Schädlichkeit der Staubeinathmung.

Es handelt sich für uns zunächst um diejenigen Emphyseme, die die Folgen einfacher oder chronischer Katarrhe sind, und diejenigen, die als durch directe Wirkung der Staubeinathmung auf das Lungengewebe entstanden anzusprechen wären.

Zu der ersteren Annahme — Entstehung des Emphysems auf Grund von Katarrhen — gelangen wir, wenn wir bedenken, dass durch die aus dem Katarrh resultirenden heftigen Hustenstösse bei verengerter Glottis die comprimirte Luft zum grössten Theil durch den schräg nach aufwärts gerichteten unteren Bronchus in den schräg nach abwärts gerichteten oberen Bronchus gepresst wird, von wo aus sie durch den centrifugalen Druck die erfüllten Alveolen und den Thorax so viel wie möglich ausdehnt. Ist dieser Gewalt, der die darauf folgende Exspiration ohnehin wohl kaum die Wage hält, bei der Exspiration ein Damm entgegengesetzt durch das Secret der Bronchiolen, so fällt es nicht mehr schwer, die Entstehung des Emphysems beim chronischen Bronchialkatarrh zu erklären, um so weniger schwer, als die Erweiterung der oberen Lungenpartien durch die bei energischen Hustenstössen eingepresste Luft factisch wiederholt nachgewiesen ist.

Ob nun die Bronchiolen verstopfende, im wahren Sinne des Wortes „angesaugte" inhalirte Staubtheile die Rolle des verstopfenden Bronchialsecretes übernehmen können, wie Hirt geneigt ist anzunehmen, bleibt dahingestellt. Es ist zwar möglich, doch habe ich bei vielfachen mikroskopischen Untersuchungen frischer, gehärteter und getrockneter pneumonokoniotischer Lungen eine solche Verstopfung durch Fremdkörper nie gefunden; auch Knauff spricht nirgend von einer solchen Anfüllung der Alveolen oder Bronchiolen mit Kohlentheilchen und die Ruppert'schen Beobachtungen widersprechen ebenfalls einer derartigen Annahme.

Eine andere Frage ist die, ob durch die Einlagerung gewisser Staubsorten in das Lungengewebe direct ein substantives Emphysem durch Erkrankung des Gewebes zu Stande kommen kann.

Die Beobachtung von Zenker (atrophische Zustände in den Lungen zweier Tabakarbeiter) hat diese Frage angeregt. Trotz meines grossen Materials[1]) kann ich Beweise für die Entstehung des Emphysems direct aus Staubeinathmung nicht beibringen. Ein einzelner Fall, der weiter unten erwähnt werden wird, beweist nichts. Neue Beobachtungen und Untersuchungen sind auch von anderer

1) 30 genau registrirte Sectionen, in welchen die Staubeinlagerung als Ursache der Lungenerkrankung angesprochen werden muss.

Seite nicht beigebracht worden, so dass die Frage noch als offene zu betrachten ist.

Vorläufig bleibt nur feststehend die Thatsache, dass die Staubinhalation vor Allem dadurch zu Lungenemphysem führt, dass sie zu acuten und chronischen Bronchialkatarrhen Veranlassung giebt. Die Classification von Hirt, dass vor Allem mineralische, dann vegetabilische, zuletzt animalische Staubsorten zu Emphysem Veranlassung geben, scheint in der in dieser Reihenfolge an Intensität abnehmenden specifischen Gefährlichkeit des Staubes in Bezug auf Katarrherzeugung zu liegen, und nicht in einem besonderen Einfluss auf die Lungen und deren Gewebe.

Zu den Skeptikern zähle ich mich auch, wenn es sich um die Erzeugung von Bronchialasthma durch die Einathmung gewisser Staubsorten (besonders Staub der Ipecacuanhawurzel) handelt. Hier mag es sich um Reizung der Pharynx- und Magenschleimhaut handeln und nicht um die factische Inhalation. Dass Hirt die Hierhergehörigkeit des Heuasthma perhorrescirt, ist vollkommen zu billigen, denn hier handelt es sich doch wohl um Katarrhe, die höchst wahrscheinlich durch Parasiten veranlasst werden.

Die Analogie der Leyden'schen Krystalle kann hier nicht angezogen werden, denn diese kommen nach Beobachtungen von Zenker und mir auch ohne eine Spur von Asthma vor.

Die Therapie des Emphysems von unserem Standpunkte aus entfernt sich in keiner Weise von der allgemein bekannten Behandlung dieses Leidens. Auch hier ist die Entfernung aus der Staubatmosphäre die Hauptsache.

3. Croupöse Pneumonie.

Die ganze Entstehungsart und der Verlauf der croupösen Pneumonie spricht nach der Auffassung, die ich von dieser Krankheit habe, dagegen, dass wir die Staubinhalation unter die unmittelbaren ätiologischen Momente der croupösen Lungenentzündung aufnehmen.

Ich kann einen mittelbaren Connex nur insofern anerkennen, als durch anderweitige vorausgegangene Erkrankungen der Respirationsorgane eine grössere Empfänglichkeit der Lungen für diejenigen Schädlichkeiten erzeugt wird, die eine croupöse Lungenentzündung hervorzurufen vermögen.

Hirt erzählt von einem 31jährigen Baumwollenweber, von gesunden Eltern stammend, dass er, nachdem er in seinem 13. Lebensjahre nach Verlassen der Schule das Weberhandwerk erlernen sollte, bereits vier Wochen nach seinem Eintritt in die staubige Beschäfti-

gung, ohne vorher an Katarrh gelitten zu haben, an linksseitiger croupöser Lungenentzündung erkrankt sei. Nach vollkommener Genesung acquirirte er, nachdem er nur wenige Monate wieder gearbeitet hatte, eine neue Pneumonie, der im 19. Lebensjahre eine dritte folgte. Während der alsdann folgenden drei Dienstjahre beim Militär blieb er gesund, während er nach Wiederaufnahme seines Handwerkes nach nur sechswöchentlicher Arbeit die vierte Pneumonie acquirirte; die fünfte machte er im 29. Jahre durch, an der sechsten behandelte ihn Hirt 1868.

Es ist wohl nicht zu leugnen, dass das wiederholte Auftreten der Pneumonie sofort nach der Wiederaufnahme der Beschäftigung auffallend ist, doch darf nicht vergessen werden, dass eine einmal pneumonisch erkrankt gewesene, wenn auch vollkommen genesene Lunge sehr häufig ein locus minoris resistentiae bleibt[1]), und dass unter solchen Umständen die reine Luft und besonders die beim Militärdienst erzwungene Bewegung in freier Luft nur günstig wirken konnte und musste, dass schliesslich die Rückkehr in die jedenfalls höchst mangelhaft erneuerte Luft des kleinen, mit drei Webstühlen versehenen elterlichen Stübchens allein schon ein disponirendes Moment für Entstehung einer neuen croupösen Pneumonie abgab.

Ich habe dieser Frage nach den Staubinhalationen seit 15 Jahren besondere Aufmerksamkeit zugewendet, und bei 1035 croupösen Pneumonien mit 140 Todesfällen (sämmtlich secirt) nicht einmal die Staubinhalation als directe Krankheitsursache beschuldigen hören oder nachweislich als solche fungiren sehen. Die vorhandene Statistik, auch die Hirt'sche eingeschlossen, gibt keinen Anhaltspunkt dafür, dass die croupöse Pneumonie Folge von Staubeinathmung sein könne, sie drängt vielmehr dazu, dieselbe als eine Infectionskrankheit aufzufassen.

Ein einziges Mal sah ich in der Leiche um einen nekrotischen Zerfall in einer Eisenoxydlunge einen schmalen Streifen eines brüchigen luftleeren Herdes, der croupös pneumonisch infiltrirt erschien, und einmal fand sich in der Lunge eines Eisenoxyduloxydarbeiters exquisite graue Hepatisation mit deutlichen fibrinösen Pfröpfen in den Bronchiolen. Hier war indessen eine entschieden anderweitige Schädlichkeit vorhergegangen. Der Kranke, dessen Staublunge und Phthise schon diagnosticirt war, wurde auf Verlangen entlassen, um häusliche Angelegenheiten, die absolut seine persönliche Anwesen-

1) Siehe Jürgensen, Croupöse Pneumonie in Ziemssen's Handbuch. Bd. V. S. 29. 2. Auflage.

heit erheischten, zu ordnen. Nach acht Tagen, während deren er sich einer entschiedenen Verkühlung ausgesetzt hatte, kehrte er mit einer zwei Tage vorher acquirirten croupösen Pneumonie wieder in das Krankenhaus zurück und erlag derselben. Ein solcher Fall kann indessen hier nicht beigezogen werden. [1])

Hirt versucht in seinem Werke an der Hand der Statistik nachzuweisen, dass die Staubarbeiter weitaus das grösste Contingent zu den an croupöser Pneumonie Erkrankten abgeben. Nach meinen Erfahrungen stimmt das nicht, ist auch sehr schwer zu eruiren (s. unten über Statistik der Staubarbeiter). Nur so viel ist sicher, dass es constatirter Maassen Menschen gibt, deren Lungenparenchym besonders zu Erkrankungen und gerade zu croupöser Pneumonie disponirt, dass dazu vor Allem diejenigen Menschen gehören, die unter Bedingungen leben, welche ihren Athmungsorganen Zumuthungen stellen, die über die Gebühr gehen, die sie an und für sich schon in einen beständig abnormen Zustand versetzen. Dass dahin vor Allem alle Menschen gehören, welche in einer Atmosphäre leben, die ihnen in der zur Athmung nöthigen Luft auch Stoffe zuführt, die einen Reiz ihrer Respirationsorgane setzen, ist selbstverständlich. An solch erhöhter Disposition zu croupöser Lungenentzündung ist dann aber nicht der Staub als solcher, sondern nur als ein Reizmittel für die Bronchialschleimhaut schuld, das letztere in einen vulnerableren, stärker disponirten Zustand versetzt. Doch muss auch hier hervorgehoben werden, dass nach meinen Beobachtungen sich diese erhöhte Disposition mehr auf chronische Processe, als auf croupöse Pneumonien bezieht.

Was das pathologisch-anatomische Bild betrifft, so ist selbstverständlich keine Abweichung von dem bekannten Bilde der croupösen Pneumonie zu erwarten und die oben bereits erwähnte pneumonische Lunge des Eisenoxyduloxydarbeiters bestätigt diese Voraussetzung vollkommen, indem das gewöhnliche Bild der grauen Hepatisation eben nur durch die schwarzen streifen- und fleckenförmigen Einlagerungen modificirt erschien.

Der Verlauf müsste und muss hier wie dort ein typischer sein, sonst könnten wir eben den Begriff der croupösen Pneumonie nicht festhalten.

Nach einer Bemerkung in Hirt's Werk scheint Coetsem in seiner Arbeit über „Pneumonie cotonneuse" genauere Angaben über

1) Ich hebe hier nochmals besonders hervor, dass alles hier Gesagte eben nur von der croupösen, nicht von der katarrhalischen oder desquamativen Pneumonie gilt.

den Verlauf und die Symptome dieser Krankheit gemacht zu haben. Es ist mir leider nicht gelungen, des Originalartikels von Coetsem habhaft zu werden, um hierüber genauere Aufschlüsse zu bekommen.

So viel geht aus alledem hervor, dass mit Rücksicht darauf, dass Staubarbeiter eine grössere Neigung zu Erkrankungen der Respirationsorgane zeigen, und dass solche Individuen disponirter sind für die, croupöse Pneumonie hervorrufenden, Ursachen, die Annahme, dass die Staubarbeiter mehr zur Erkrankung an croupöser Lungenentzündung disponiren als andere Menschen, zwar vielleicht richtig, aber bislang nicht bewiesen erscheint, dass indessen die Staubinhalation als directes Causalmoment für diese Erkrankung nicht wird angezogen werden können, sonst müsste die croupöse Pneumonie als Anfangserkrankung bei Personen, welche im Staube zu arbeiten beginnen, viel häufiger vorkommen und dadurch auffallen.

Ebenso wird feststehen, dass die Symptome der Pneumonie bei Staubarbeitern keine anderen sein werden, als bei anderen an dieser Krankheit Leidenden, und dass die pathologische Anatomie hier kein anderes Ergebniss zeigen wird als dort.

Ob die Prognose einer Pneumonie, die einen Staubarbeiter befällt, eine andere sein wird, als bei anderen Pneumonien, hängt meines Bedünkens davon ab, ob 1) die Respirationsorgane schon vorher afficirt waren (durch Katarrhe, Emphysem u. s. w.) und ob dadurch die Constitution des Arbeiters etwa schon untergraben war, ob 2) der eingeathmete Staub schon in das Gewebe der Lungen eingedrungen ist, und vielleicht dort schon anatomische Veränderungen hervorgerufen hat, die einer neuen anderweitigen Affection eine natürlicher Weise ganz andere Bedeutung verleihen, als die sie an sich hatte.

Was nun die Diagnose der in Rede stehenden Krankheit betrifft, soweit sie in Verbindung steht und zu bringen ist mit der Staubinhalation, so wird hier immer die Erhebung einer genauen Anamnese den besten Fingerzeig abgeben. Nur sei bemerkt, dass man nicht nur nach der Beschäftigung in den letzten Zeiten fragen muss, sondern auf Jahre zurück. Denn wir haben hier Fälle gesehen, in welchen ernstliche Beschwerden erst nach Jahren, nachdem der Patient die Staubarbeit verlassen hatte, auftraten.

Die Sputa werden wohl Aufschluss geben, aber einen wirklich ergiebigen nur in den Fällen, wenn sich freie Staubtheile neben Lungentheilen (elastischen Fasern) in ihnen finden, dann aber ist bereits unweigerlich Zerfall im Werke. Wir werden darüber uns weiter unten zu verbreiten haben. In Zellen eingeschlossene Staubtheile

werden sich nur bei solchen Arbeitern finden, die innerhalb der letzten 14 Tage bis 3 Wochen in ihrer staubigen Atmosphäre gearbeitet haben. Dann ist der Befund wohl von prognostischem Werth und wird man schon durch die Anamnese auf denselben Weg gewiesen worden sein.

Die Behandlung kann sich selbstverständlich in keiner Weise von der der gewöhnlichen croupösen Pneumonie entfernen. Ein Auftreten dieser Erkrankung bei einem Staubarbeiter legt es natürlich dem Arzte besonders nahe, den Arbeiter auf die Gefährlichkeit seiner Beschäftigung aufmerksam zu machen sowie auf die erhöhte Gefahr der Recidive.

4. Chronische Lungenentzündung — Lungencirrhose — Lungenphthise.

Wenn man bedenkt, wie ohnmächtig im Grossen und Ganzen die Therapie gegen vorgerückte Stadien der in der Ueberschrift dieses Kapitels genannten Krankheiten ist, so muss jeder Beitrag zur Verhütung derselben, er sei noch so unscheinbar, hoch willkommen sein. Bevor jedoch von einer Verhütung bestimmter Krankheiten die Rede sein kann, muss man deren Ursachen genau kennen. Von solchen Raisonnements gehen und gingen in neuerer und neuester Zeit alle die Arbeiten aus, die sich bemühten, Licht zu schaffen in das dunkle Kapitel von der Aetiologie der Lungenphthise, der Krankheit, die relativ nach dem Berichte der Statistik die meisten Opfer fordert und in unseren Krankenhäusern nahezu die Hälfte aller Gestorbenen ausmacht.

Es wird nun nach dem, was Eingangs über die Einwirkung des Staubes auf die Athmungsorgane und auf die dadurch veranlasste Disposition zu Katarrhen derselben gesagt wurde, nicht zu verwundern sein, wenn wir annehmen, dass eine der häufigsten Veranlassungen zu diesen Lungenkrankheiten die fortgesetzte Einathmung von staubgemischter Luft abgibt.

Auf der einen Seite kommt hier in Betracht die durch die fortgesetzte Einathmung feiner, oft spitzer verwundender Moleküle gesetzte directe Reizung der Bronchialschleimhaut. Wir haben oben erwähnt, dass es Menschen gibt, die sich einer so grossen Widerstandsfähigkeit ihrer Respirationsorgane gegen solche katarrherzeugende Insulte erfreuen, dass sie mit dem ersten acuten oder vielleicht einem zweiten chronischen Katarrh der Bronchien, den sie glücklich überwinden, vollständig in ihrer Staubatmosphäre akklimatisirt sind und bis ins höchste Alter unbeirrt und unbeschädigt in der stauberfüllten Luft fortarbeiten, oder solche, die bei einem

einfachen chronischen Katarrh, den im schlimmsten Fall ein mässiges Emphysem oder leichte Bronchektasien compliciren, bis zum normalen Lebensende ausharren.

Wäre das nicht der Fall, so müssten die Procentverhältnisse der an chronischen Lungenkrankheiten Verstorbenen ja noch ganz andere entsetzlichere Ziffern aufweisen, als es schon so der Fall ist.

Andererseits aber erfreuen sich nicht Alle einer solchen Immunität, und wenn man bedenkt, dass z. B. in Nürnberg nach einer sehr ungenügenden Schätzung, die wohl um 33% unter dem dermaligen wirklichen Bestand bleibt, die ausserdem alle Fabrikarbeiter ausschliesst, dermalen 5000 Arbeiter als Gewerbsgehülfen in exquisiten Staubgeschäften arbeiten, so lässt sich schon daraus die Masse Schädlichkeiten beurtheilen, die auf die Lungen unserer Arbeiter einwirken. Bedenkt man nun ausserdem, dass diese Leute aus Familien stammen, in welchen äusserlich ungünstige Verhältnisse mit den Schädlichkeiten der Beschäftigung concurriren, dass gerade in diesen Ständen die Heredität eine grosse Rolle spielt, dass zum Theil kümmerliche Lebens- und Lohnverhältnisse, zum Theil grobe Fahrlässigkeit in Beachtung aller Vorsichtsmassregeln von Seite sowohl der Arbeitgeber als der Arbeiter concurriren mit oft höchst unregelmässigem und liederlichem Lebenswandel, so steigert sich die Gefährlichkeit der in Rede stehenden Beschäftigungen noch mehr.

Wer die regelmässig in unserer Stadt veröffentlichte Todtenliste aufmerksam durchliest, dem entgeht es nicht, dass z. B. alle Ultramarinarbeiter, alle Eisengiesser etc. an „Lungenschwindsucht“ sterben.

Andererseits ist es nicht allein die katarrherzeugende reizende Einwirkung des Staubes, die zu tieferen Lungenerkrankungen führt, sondern es handelt sich auch um directe Einwirkungen der Staubmoleküle auf das Lungengewebe selbst, um Veränderungen, die tief ins Gewebe eingedrungene Staubtheile auf dasselbe hervorrufen.

Von beiden Seiten aber drohen bei längerer Einwirkung und langsamerem Verlauf chronische Erkrankungen des Lungengewebes. Wir haben es hier zunächst zu thun mit den Folgen des chronischen Katarrhs insofern er die Veranlassung gibt zu tiefer gehenden Affectionen der Bronchialschleimhaut, zu Ulcerationen, durch deren Uebergreifen auf das benachbarte Lungengewebe bronchektatische Cavernen zu Stande kommen und im weiteren Verlaufe Phthise der Lungen, insofern zweitens ein Weitergreifen des Entzündungsprocesses auf das peribronchiale Gewebe zu peribronchitischen Herden führt, die wiederum durch Verkäsung theils direct zu Lungeneiterung, theils indirect auf dem Resorptionswege zu echter Tu-

berkulose Veranlassung geben können. Nicht minder ist in Anschlag zu bringen, dass der Ausgang in Verdichtung und Schrumpfung des Gewebes, in Lungencirrhose bei langdauernden chronischen Katarrhen und fortdauernd unterhaltener Reizung durch Einathmung schädlicher verletzender Stoffe nicht so fern liegt. Wir heben nochmals hervor, dass es sich für uns in diesem Abschnitt nur um die Krankheiten handelt, die durch Staubinhalationen begünstigt werden. Wir müssen darum auch davon absehen, für diese Formen ein gesondertes pathologisch anatomisches Bild aufzustellen, dasselbe fällt ebenso aus, wie es in jedem Lehrbuch zu finden und nachzulesen ist. In keiner Weise wird sich auch der Verlauf ändern, höchstens wird er noch chronischer sein, als in ganz gewöhnlichen Fällen. Die Therapie bleibt ebenfalls die gleiche.

Statistisches.

Was wir hier nachfolgend bringen, ist dem schon öfter citirten Hirt'schen Buch entnommen.

Ist an und für sich schon eine Statistik in solchen Dingen eine sehr missliche Sache, so wird sie in Arbeiterkrankheiten unseres Bedünkens als solide Basis für daraus zu ziehende Schlüsse nur da gelten können, wo sie auch sicherlich alle Arbeiter, die unter gemeinsamer Schädlichkeit stehen, umfasst, und das ist hinwiederum nur möglich in grossen Fabriken, wo erstens Zahlen von Arbeitern sprechen, die gross genug sind, um ins Gewicht zu fallen, wo ziemlich alle Arbeiter unter annähernd gleichen Verhältnissen stehen, und wo genaue Morbiditäts- und Mortalitätslisten meist schon um der bestehenden Unterstützungskassen willen geführt werden. Wo solche Listen zu Gebote stehen, da gestehen wir der Statistik einen enormen Werth zu, allein dies Material ist eben immer noch klein und schliesst vor Allem alle die Gewerbtreibenden aus, die solchen Schädlichkeiten ausgesetzt sind, ohne in grossen Massen (Fabriken) vereinigt zu sein, und die für den praktischen Arzt ein nicht geringes Contingent solcher Kranken stellen.

Dazu kommt noch, dass es gar nicht so leicht ist, auch aus grossen Fabriken das geeignete Material zu bekommen, denn in manchen existirt es eben einfach nicht, und in anderen wacht man über diese Resultate des Fabrikbetriebes mit einer Aengstlichkeit, wie über das Geheimbuch des Geschäftes. Es ist mir begegnet, dass mir in kleinen Fabriken aufs Bereitwilligste der ganze Betrieb gezeigt wurde mit dem bescheidenen Ersuchen, in den Arbeitsräu-

men keine Aeusserung über das Gesundheitsgefährliche des Geschäfts fallen zu lassen. Es ist aber auch Hirt passirt, dass er in solchen Fabriken gar nicht zur Thüre hineingelassen wurde, und mir war z. B. eine sehr eingehende Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik aus einer der ersten Fabriken Nürnbergs, deren Fabrikationsweise bedeutenden Staub aufwirbelt, versprochen. Und dies Versprechen wurde wieder zurückgezogen, weil ich im Feuilleton einer hiesigen Zeitung einen Artikel über Staubinhalationskrankheiten veröffentlicht hatte, in welchem die Rede war von einem von mir beobachteten tödtlich verlaufenen Fall einer Pneumonokoniose aus jener Fabrik. Diese Publication wurde als ein Eingriff in die Interna der Fabrik, als eine „Aufwiegelung" der Arbeiter bezeichnet!

Höchst wichtig wäre eine Statistik der Arbeiter, wie sie einzeln in unseren Gewerben zerstreut sind. Hier können natürlich nur die Journale grosser Krankenanstalten Aufschluss geben, und ich habe es versucht, da in unserem seit 36 Jahren bestehenden städtischen Krankenhause sehr sorgfältige Journale und Krankengeschichten geführt werden, eine Statistik zunächst nur der Lungenphthise zusammenzustellen. Ich habe mich indessen bald überzeugt, dass die enorme Arbeit eine sehr geringe Ausbeute geben würde, und habe diese Arbeit vorläufig ganz auf die Seite gelegt. Das erste und wichtigste Hinderniss ist dies, dass es unmöglich ist, eine richtige Darstellung der Zahl der Staubarbeiter zu bekommen. Eine grosse Maschinenfabrik zu B. beschäftigt circa 4000 Arbeiter, von denen vielleicht die Hälfte Staubarbeiter in ganz verschiedenen Abstufungen sind, die Hälfte nicht, aber alle sind natürlich als „Fabrikarbeiter" eingetragen. Dann wechseln die Beschäftigungen zu sehr. Eine Frau, die jetzt dient, war vielleicht bis vor einem Jahr 6—10 Jahre lang in einem der schlimmsten Staubgeschäfte (solche Fälle haben wir wiederholt beobachtet) und davon ist im Journal und in der Krankengeschichte nichts zu finden. Eine zweite noch weit schlimmere Fehlerquelle liegt in dem Umstande, dass alle diese an chronischen Lungenkrankheiten Leidenden nicht geheilt entlassen werden können, und in Folge dessen über kurz oder lang wiederkommen, so dass sie in einem Jahre zwei, drei, selbst viermal wiederkehren und jedesmal mit einer Nummer im Journal wieder erscheinen, die sich absolut nicht auf ihren normalen Werth reduciren lässt. Da man aber grosse Zahlen braucht, so reicht ein Jahr nicht aus, man muss eine grosse Reihe von Jahren zusammennehmen und mit dem Umstand, dass gerade die hier einschlägigen Erkrankungsformen zu denen mit äusserst chronischem Verlauf ge-

hören, wächst der Rechnungsfehler bei dem Zusammennehmen grösserer Zeiträume.[1])

Dieser Fatalität liesse sich nun unter Berücksichtigung der unumstösslichen Thatsache, dass Jeder nur einmal sterben kann, dadurch entgehen, dass man nur eine Mortalitäts-Statistik aufstellt. Allein dazu gehört vor Allem, wenn sie genau sein soll, die Kenntniss der Gesammtzahl der in dem betreffenden Gewerbe beschäftigten Arbeiter und diese zu erhalten hält sehr schwer, ist besonders jetzt bei allgemein herrschender Gewerbefreiheit fast unmöglich.

Ich bin demnach leider ausser Stand, eine eigene Statistik aufzustellen, die die Wahrheit so manches oben ausgesprochenen Satzes bestätigen könnte.

Hirt hat es versucht, eine Statistik zusammenzustellen. In seiner Widmung an Prof. v. Bamberger sagt er selbst, dass die ursprünglich gestellte Aufgabe Jahre lange Mühe und Studien voraussetze. Wenn auch die genauen neueren Statistiken von Oldendorff und Schlockow annehmen lassen, dass den Hirt'schen Zahlen mancherlei Mängel anhängen, so hat Hirt doch so viel wie möglich Zahlen aus grösseren Fabriken gesammelt, er rechnet nach Seite 25 seines Buches mit der respectablen Zahl von 12647 Staubarbeitern! und bekommt dabei folgende Resultate:

I.

Die relative Häufigkeit der **chronischen Bronchialkatarrhe** unter den Staubarbeitern.

Von 100 Erkrankten litten an chron. Bronchialkatarrh

Metallischer Staub	Mineralischer Staub	Vegetabilischer Staub	Animalischer Staub	Staubgemisch.
14,8	11,0	19,0	13,6	18,4

In unserer Anstalt nach 20jähr. Durchschnitt 7,53% aller Erkrankungen.[2])

II.

Die relative Häufigkeit des **Emphysems** unter den Staubarbeitern.

Von 100 Erkrankten litten an Emphysem

Metallischer Staub	Mineralischer Staub	Vegetabilischer Staub	Animalischer Staub	Staubgemisch.
3.1	9,0	4,7	3,0	5,1

In unserer Anstalt nach 20jähr. Durchschnitt 0,55% aller Erkrankungen.[2])

1) Nach unserem Armengesetz werden die Kranken nur 90 Tage lang an einer und derselben Krankheit von der Gemeinde, in welcher sie arbeiten, verpflegt; die danach erwachsenden Curkosten hat dann die Heimathsgemeinde zu vergüten. Die Folge davon ist, dass alle Auswärtigen nach diesen 90 Tagen von ihrer Heimathsgemeinde geholt werden, während die hier Heimathsberechtigten auf Kosten hiesiger Stadt immer wieder erscheinen!

2) Diese Zahlen aus dem Nürnberger städtischen Krankenhause sind des Vergleiches wegen hier angeführt.

III.

Die relative Häufigkeit der **Pneumonie** unter den Staubarbeitern.

Von 100 Erkrankten litten an Pneumonie

Metallischer Staub	Mineralischer Staub	Vegetabilischer Staub	Animalischer Staub	Staubgemisch	Kein Staub
7,4	5,9	9,4	7,7	6,0	4,6

In unserer Anstalt nach 20jähr. Durchschnitt 3,13% aller Erkrankungen.[1]

IV.

Die relative Häufigkeit der **Phthisis** unter den Staubarbeitern.

Von 100 Erkrankten litten an Phthisis

Metallischer Staub	Mineralischer Staub	Vegetabilischer Staub	Animalischer Staub	Staubgemisch	Kein Staub
28,0	25,2	13,3	20,8	22,6	11,1

In unserer Anstalt nach 20jähr. Durchschnitt 7,28% aller Erkrankungen.[1]

Zur besseren Orientirung sei erwähnt, dass Hirt unter den in metallischem Staub Arbeitenden aufführt:

Formstecher, Maler, Uhrmacher, Klempner, Feilenhauer, Kupferschmiede, Schleifer, Graveure, Buchdrucker, Lithographen, Messer-, Nagel- und Zeugschmiede, Gürtler, Zinkweissarbeiter, Siebmacher, Schmiede, Gelbgiesser, Färber, Schlosser, Lackierer, Nadler, Vergolder, Nähnadelschleifer, Schriftgiesser;

in mineralischem Staub:

Feuersteinarbeiter, Mühlensteinarbeiter, Steinhauer, Anstreicher, Porcellanarbeiter, Töpfer, Zimmerleute, Maurer, Diamantarbeiter, Cementarbeiter;

in vegetabilischem Staub:

Müller, Kohlenhändler, -Müller u. s. w., Weber, Schornsteinfeger, Bäcker, Conditoren, Tischler, Seiler, Stellmacher, Kohlengrubenarbeiter, Cigarrenarbeiter;

in animalischem Staub:

Bürstenbinder, Friseure, Tapeziere, Kürschner, Drechsler, Sattler, Knopfmacher, Hutmacher, Tuchscheerer, Tuchmacher;

in Staubgemischen:

Glasschleifer, Glaser, Strassenkehrer und Tagearbeiter.

---

1) Diese Zahlen aus dem Nürnberger städtischen Krankenhause sind des Vergleiches wegen hier angeführt.

Die hauptsächlichsten Arbeiten über Staubinhalation und Staubinhalationskrankheiten:

Ramazzini, De morbis artificum diatribe. Ultrajecti 1703. — Bubbe, De spadone hippocratico lapicidarum Seebergensium haemoptysin et phthisin pulmonum praecedente. Halae 1721. — Pearson, Philosoph. transact. pars II. 1813. — Laennec, Traité de l'auscultation mediate. II. édit. Paris 1826. — Gregory, Edinburgh. med. and surg. Journ. Vol. 36. 1831. — Thomson, Medico-chirurg. transactions Vol. 20 et 21. 1837 et 1838. — Virchow, Archiv für pathologische Anatomie. Band I. 1847. — Brockmann, Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes. Osterode 1851. — Robin et Verdeil, Traité de chimie anatomique. Tom. III. 1853. — Traube, Ueber das Eindringen feiner Kohlentheilchen in das Innere des Respirationsapparates. Deutsche Klinik 1860. No. 49 u. 50 und 1866. No. 3. — Henle (Ueber Lungenpigment), Handbuch der systematischen Anatomie. Band II. 1862. — Maurice, Villaret, S. die Artikel über Lungenmelanose in Schmidt's Jahrbüchern. Bd. 115 u. 116. 1862. — Peacock, On french-millstone-makers phthisis. London 1862 British and foreign medico chirurgical Review. Vol. 25. 1860). — Lewin, Beiträge zur Inhalationstherapie. Berlin 1863. — Greenhow, Cases illustrating the pathology of the pulmonary disease frequent among razor grinders, stoneworkers, colliers etc. 1864/65; second series, third series 1865/66, 1868/69; und Virchow u. Hirsch Jahresbericht pro 1871. Band II. Abth. 1. S. 129. — Virchow, Krankhafte Geschwülste. 2. Bd. Berlin 1864/65. S. 465. — Feltz, Maladie des tailleurs de pierres. Strasbourg 1865. — Zenker (Tabaklunge), Amtlicher Bericht über die 40. Naturforscher-Versammlung in Hannover 1865. S. 271. — Crocque (Ueber Anthrakose); Schmidt's Jahrbücher Band 126. S. 98. 1865. — Zenker, Ueber Staubinhalationskrankheiten der Lungen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. II. Heft 1. 1866. — Kussmaul u. Schmidt, Die Aschenbestandtheile der Lungen. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. II. Heft 2. 1866. — Seltmann, Die Anthrakosis der Lungen bei den Kohlenbergarbeitern. Deutsches Arch. f. klin. Med. Band II. Heft 3. 1866. — Virchow, Ueber das Lungenschwarz. Archiv Bd. 35. Hft. 1. 1866. — Rosenthal, Wiener medic. Jahrb. (Schmidt's Jahrbücher Bd. 132. 1866.) — Koschlakoff, Zur Frage über die Entstehung des Pigmentes der Lunge. Virchow's Archiv. Bd. 35. Hft. 1. 1866. — Knauff, Das Pigment der Respirationsorgane. Virchow's Archiv. Bd. 39. Heft 3. 1867. — Slavjansky, Experimentelle Beiträge zur Pneumonokoniosis-Lehre. Virchow's Archiv. Bd. 48. Hft. 2. 1869. — Merkel, Casuistische Beiträge zur Pneumonokoniosis-Lehre. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. VI, VIII u. IX. 1869—1872. — Meinel, Ueber die Erkrankung der Lunge durch Kieselstaubinhalation. Erlanger Dissertation 1869. — Hirt, Krankheiten der Arbeiter. Abtheil. I. Theil I. Die Staubinhalationskrankheiten. Breslau 1871. — Ross, Diseases of the lungs, affecting those who work in dusty atmospheres. Dubl. quart. Journ. of med. S. Februar 1871. — Rindfleisch, Lehrbuch der pathologischen Gewebelehre. III. Auflage. Leipzig 1873. S. 382 ff. — Kerschensteiner, Die Fürther Industrie in ihrem Einflusse auf die Gesundheit der Arbeiter. Bayerisches ärztliches Intelligenzblatt 1874. Nr. 33 bis 35. — Michel, Ueber Staubinhalationen. Dissertation Bonn 1872. — Gussenbauer, Die Knochenentzündungen der Perlmutterdrechsler. Langenbeck's Archiv. Bd. 18. 1875. — Layet, Hygiène des professions et des industries. Paris 1875. — Meinel, Deutsche Ausgabe des vorstehenden Werkes. Erlangen 1877. — Wilbrand, Einige Bemerkungen über die Gewerbekrankheiten der Steinzeugarbeiter u. ihre Ursachen. Vierteljahrschrift für gerichtl. Medicin. Bd. 24. Berlin 1876. — Eulenberg, Handbuch der Gewerbekrankheiten. Berlin 1876. — Beyer, Die Fabrikindustrie des Regierungsbezirks Düsseldorf vom Standpunkt der Gesundheitspflege. Oberhausen 1876. — v. Ins, Experimentelle Untersuchungen über Kieselstaubinhalation. Dissertation. Leipzig 1876. — Derselbe, Virchow's Archiv. Bd. 73. Heft 1. Berlin 1878. — Ruppert, Experimentelle Untersuchungen über Kohlenstaubinhalationen. Virchow's Archiv Bd. 72. Hft. 1. Berlin 1878. — Soyka, Ueber die Wanderungen corpusculärer Elemente im Organismus. Prager medicin. Wochenschrift 1878. Härting u. Hesse, Die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben. Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medicin. Bd. 30, 31. Berlin 1879. — Jahresberichte der Fabrikinspectoren für 1878 u. 1879. Berlin 1879. 1880. — Arnold, Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in den Lungen. Virchow's Archiv. Bd. 80. Heft 2. Berlin

1880. — Oldendorff, Beiträge zur Förderung der öffentlichen Gesundheitspflege. Hft. 1 u. 2. Berlin 1877 u. 1878. — Schlockow, Die Gesundheitspflege und medicinische Statistik beim preussischen Bergbau. Berlin 1881.

Vorstehendes Verzeichniss umfasst nur die bedeutendsten und die hauptsächlich benutzten Arbeiten über unser Thema; auf Vollständigkeit macht es keinen Anspruch; in Bezug auf die ältere Literatur findet sich Vollständigeres in dem Hirt'schen Buche zusammengestellt.

II.

Ueber die Folgen der Einathmung derjenigen Staubarten, deren Eindringen in das Lungengewebe constatirt ist.

Der Unterschied, welcher zwischen den im vorstehenden Abschnitte besprochenen und den nun folgenden Krankheiten stattfindet, beruht einfach darin, dass in letzteren factisch ad oculos demonstrirt werden kann, dass gewisse Erkrankungsformen einzig und allein auf die Einathmung des Staubes als ursächliches Moment bezogen werden können; das heisst, man findet in den hierher einschlagenden Erkrankungen der Lungen die Corpora delicti, die Staubpartikel, noch in dem Lungengewebe oft makro- und immer mikroskopisch, je nach ihrer Natur auch chemisch nachweisbar. Damit soll und kann nicht gesagt werden, dass alle die Veränderungen, die man in einer mit Staubpartikeln ausgefüllten Lunge findet, einzig und allein auf diese Staubanfüllung bezogen werden müssen, doch werden wir später sehen, dass ein grosser Theil der in solchen Lungen gefundenen anatomischen Veränderungen ungezwungen auf diese Einlagerungen sich beziehen lässt. Die erste Notiz über die Aufnahme von Staubpartikeln in das Lungengewebe findet sich meines Wissens bei Ramazzini (De morbis artificum diatribe. Ultrajecti 1703. pag. 197), wo er von den Steinbrechern sagt: „Dum enim in subterraneis marmora e rupe discindunt, secant, scalpris incidunt, ut statuae et alia opera effingantur, ramenta aspera, aculeata, angulosa, quae resiliunt, inspirando persaepe hauriunt, unde a tussi infectari solent ac ex iis nonnulli asthmaticas passiones contrahunt ac tabidi fiunt . . . hinc in horum artificum dissectis cadaveribus inventi sunt pulmones exiguis calculis oppleti. Satis curiosum est, quod refert Diemerbrockius de variis lapicidis ex asthmate mortuis, quorum corpora, ait, se dissecuisse, atque in illorum pulmonibus arenae acervos reperisse, ut dum pulmonares vesiculas cultro discinderet, sibi videretur arenosum corpus scindere.“

Den hierher einschlägigen Arbeiten aus dem vorigen Jahrhundert über die Steinbrecherkrankheit von Bubbe, Wepfer, Leblanc und Johnstone folgt in Bezug auf Staubinhalationskrankheiten als bahnbrechend Pearson, und von da an dreht sich bis in die neueste Zeit der Streit einzig und allein um die Eigenschaft des Lungenpigmentes, ob dasselbe ein von aussen eingeführtes oder ein in den Lungen aus dem Blute gebildetes sei.

Pearson [1]) wollte nach chemischen Untersuchungen die Uebereinstimmung des Pigmentes der Lunge und Bronchialdrüsen mit wahrer Kohle und ihre Verschiedenheit von anderen schwarzen Färbungen des thierischen Organismus nachweisen; erst nach ihm kam Laennec [2]), der die Möglichkeit aussprach, dass das Lungenschwarz von aussen stammen könne aus dem Russ, welchen Heizung und Beleuchtung uns liefern.

Der Zweifel Henle's, dass das Lungenschwarz aus eingeathmetem Russ und Kohlentheilchen bestehen solle, da es nicht erklärlich sei, wie diese in die Bronchialdrüsen und Lymphbahnen gelangen sollen, erhielt eine wesentliche Stütze durch die Arbeiten Virchow's, in welchen er zeigte [3]), auf welche Weise pathologische Pigmente entstehen.

Mittlerweile waren die Engländer mit den Berichten über die coal-miner's lung hervorgetreten, und Gregory [4]) veröffentlichte 1831 einen Fall, den er auf das Bestimmteste auf Kohleneinathmung zurückführen zu müssen glaubte.

Thomson [5]) Vater und Sohn veröffentlichten den ersten Fall einer Anthrakose bei einem Bergmann.

Während in Deutschland Erdmann darauf hingewiesen hatte, dass man bei den Kohlenbergleuten im Plauenschen Grund bei Dresden die Lungen sowohl von aussen als auch in ihrer Substanz kohlschwarz finde, glaubte wiederum Brockmann [6]), obwohl er im Wesentlichen auch das Eindringen der Kohlenpartikel bis in die Alveolen zugab, doch die Melanose seiner oberharzischen Bergleute von einem organischen Pigment ableiten und so in Gegensatz stellen zu müssen gegen die Anthrakose der Kohlenbergarbeiter.

---

1) Philosoph. Transact. P. II. p. 159—171.

2) Traité de l'auscultation médiate. II. Edit. Paris 1826. P. II. p. 34.

3) Archiv Bd. I. 1847. S. 466.

4) Edinburgh med. and. surg. Journ. Vol. 36. p. 389.

5) Medico-chirurg. Transactions. Vol. 20. p. 230. 1837. u. Vol. 21. p. 340. 1838.

6) Brockmann, Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes. Osterode 1851.

Zu Anfang der 50er Jahre trat noch einmal Robin[1]) aufs Bestimmteste für die Kohleninhalationstheorie in die Schranken, während Virchow auf Grund einer nun selbst angestellten Untersuchung einer „Miner's lung" an seiner alten Behauptung von der organischen Natur des Pigmentes festhielt.

Der erste wirklich entscheidende Schritt geschah 1860 durch den mittlerweile weitbekannten Fall aus Traube's Klinik[2]), der berichtete über einen Holzkohlenarbeiter, dessen sonst normale Lunge angefüllt war mit den wohlcharakterisirten Partikeln von Holzkohle, die Traube auch im Leben in den Sputis nachgewiesen hatte. Damit war die Möglichkeit des Eindringens staubförmiger Körper in die Alveolen der Lunge selbst bewiesen, wenn auch immer noch diese Anfüllung als ein per se der Lunge unschädliches Moment angesehen wurde. Mit diesem Funde war übrigens die Frage um die Bergmannslunge noch nicht entschieden, denn Traube verbreitete sich in dieser Abhandlung noch nirgends über das Eindringen der Kohlentheilchen in die Lungensubstanz.

In den nächsten Jahren machten sich französische und belgische Aerzte an diese Frage. Besonders Maurice[3]) und Villaret traten für die Kohlennatur der Bergmannslunge ein, und suchten ebenso wie gleich nachher Lewin das factische Eindringen der Kohlentheile in das Lungenparenchym nachzuweisen. Villaret kam auf Grund seiner Untersuchungen zu der durch die Claude Bernard-schen Experimente gestützten Annahme, dass die Kohlentheilchen nicht direct in die Lungen gelangten, sondern verschluckt aus Magen und Darmkanal den Weg mit dem Pfortaderblut durch das rechte Herz in die Lungensubstanz fänden.

Um diese Zeit trat auch ein deutscher Arzt, Dr. Seltmann[4]), in einer längeren Arbeit für die Kohlennatur der Bergmannslunge auf, aber ihren Abschluss fand die Frage von der Möglichkeit des Eindringens staubförmiger Körper in das Lungengewebe definitiv erst durch die classische Arbeit von Zenker[5]), in der Lungen beschrieben wurden, die einen von dem gewöhnlichen Pigment aufs Leichteste unterscheidbaren Farbstoff in sich aufgenommen hatten. Damit ist die Frage positiv entschieden. Mittlerweile hatte auch Virchow[6])

1) Robin et Verdeil, Traité de chimie anatomique. Tom. III. 1853. p. 505 f.
2) Deutsche Klinik 1860. No. 49 u. 50.
3) Schmidt's Jahrbücher 115 u. 116 Referate von H. Meissner.
4) Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. II. S. 300 ff.
5) Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. I. S. 116 ff.
6) Sein Archiv Band XXXV. S. 186 ff.

seine Meinung reformirt, nachdem ihn der zweite von Traube veröffentlichte Fall und verschiedene Paralleluntersuchungen davon überzeugt hatten, dass es neben der Pigmentlunge eine wirkliche Anthracosis pulmonum gäbe.

Mit der Thatsache der Auffindung von Staubpartikeln im Lungengewebe begannen nun die Forschungen nach dem Wege, den diese Theilchen einschlagen, um in das interalveoläre und peribronchiale Gewebe und in die Bronchial- und Trachealdrüsen zu gelangen.

Villaret, der die Staubtheilchen den Umweg durch Magen, Darm, Pfortaderblut, durchs rechte Herz und in die Lungen einschlagen liess, hatte diese Ansicht auf Grund von Experimenten gewonnen, in welchen er Kaninchen mit kohlehaltigem Futter gefüttert hatte. Er fand Staubtheile in den Mesenterialdrüsen, im Blut der Ven. mesenter. und des rechten Herzens, in Leber und Milz, während andere Forscher darin übereinstimmen, dass die Pigmentationen ausschliesslich in den Respirationsorganen zu finden sind.[1])

Den scheinbar negativen Untersuchungsresultaten Villaret's aber stehen entschieden andere positive entgegen, wie die von Lewin und Rosenthal, von Knauff und Slavjansky, vor Allem aber die Traube'schen Fälle, und was seitdem Zenker und wir von einschlägigen Krankheitsfällen veröffentlicht haben.

Nachdem einmal das Eindringen der Staubtheilchen in das Parenchym der Lungen nachgewiesen war, richtete sich naturgemäss die weitere Untersuchung auf das Wie? des Eindringens und Weiterwanderns. Es musste vor Allem auffallen, und das war ein Hauptgrund, der früher von den Autoren gegen die Möglichkeit des Vordringens bis in die Alveolen geltend gemacht wurde, dass die Flimmerepithelien die kleinen Partikel, die sich auf der Schleimhaut sofort in Schleim hüllen, weiterdringen lassen, dass dieselben nicht sofort wieder expectorirt werden sollen. Allein bei massenhafter Inhalation werden wohl erstens diese Schutzmaassregeln nicht mehr ausreichen und zweitens ist in der Inhalation selbst, als Katarrh erzeugend, ein Mittel gegeben, die Schutzmaassregeln zu vernichten. Die Stätten, von denen aus die Aufnahme erfolgt, werden wohl die Alveolen selbst ein. Sei es dass sie gar kein, sei es dass sie ein discontinuirliches Epithel haben oder mag man sie mit Buhl gar für luftgefüllte Lymphräume ansehen; unter allen Umständen werden sie den festen kleinen Molekülen keinen bedeutenden Widerstand

1) Dieselbe (Villaret's) Ansicht vertrat in neuester Zeit wieder Mayet (Virchow u. Hirsch, Jahresbericht pro 1871. Bd. II. Abtheil. I. S. 129). Dieser Autor kennt wohl die neueren deutschen und englischen Arbeiten über sein Thema nicht.

entgegensetzen, wie man es doch von den mit einer continuirlichen Epitheldecke überkleideten Bronchien und der bronchialen Schleimhaut annehmen muss.

Rindfleisch[1]) schildert den wahrscheinlichen Weg der Kohlentheilchen in folgender Weise:

„Die grosse Härte und Spitzigkeit, welche die feste Kohle in den minimalsten Theilen wohl ebenso auszeichnen wird, als in den grösseren Handstücken macht jene Stäubchen ganz besonders geeignet, die weichen Gewebe des Körpers zu durchdringen, wenn ihnen von irgend einer Seite her auch nur ein leisester Anstoss ertheilt wird. Sobald daher die Kohlenstäubchen das eigentliche Lungenparenchym betreten haben, werden sie im Allgemeinen dem Strome der extravasculären Ernährungsflüssigkeit folgen und mit dieser schliesslich dem Lymphgefässsystem zuströmen. Auf diesem Wege begegnen sie aber hier und da zelligen Elementen, welche die Fähigkeit haben, kleine feste Körper in ihrem Protoplasma dauernd zu fixiren.

In erster Linie kommen hier die sternförmigen Bindegewebskörperchen in Betracht, in zweiter die auch im Lungenbindegewebe vorhandenen Wanderzellen amöboider Natur, welche den aufgenommenen schwarzen Farbstoff überall mitnehmen, wohin sie sich begeben. Was übrig bleibt, was auf dem Wege zu den Lymphgefässen nicht in Zellen festgehalten wird, strömt dann der Lungenwurzel zu und gelangt zu den Lymphdrüsen des Mediastinums.

Hier erst stellt sich ihrem weiteren Vordringen ein unübersteigliches Hinderniss entgegen, indem alle die zahllosen Lymphkörperchen, die sich hier aufgespeichert finden, bereit sind, sich mit den schwarzen Körnchen füttern zu lassen und deren so viele aufzunehmen, als nur irgend in ihrem Protoplasma Platz haben."

Zu anderen Resultaten kommt von Ins in seiner Dissertation (Ueber Kieselstaubinhalation. Bern Nov. 1875). Er nimmt an, dass in die Alveolen ausgewanderte weisse Blutkörperchen — zumeist durch ihre Ausläufer — die Staubmoleküle aufnehmen. Diese Zellen, erst klein, werden grösser und länger. Sie dringen an den vorspringenden Kanten, welche die Mündungen der einzelnen Alveolen in die Infundibula begrenzen und von einander trennen und zwar gerade an den Knotenpunkten dieser Kanten, da wo mehrere Alveolarränder zusammenstossen, ein. (An diesen Stellen sollen die Anfänge der Lymphgefässe liegen.) Von diesen zuerst infiltrirten Stellen aus dringen dann die Staubzellen auch in die eigentlichen Alveolarsepta vor und erfüllen dieselben so hochgradig, dass sie zu breiten Bändern anschwellen, welche mit convexen Begrenzungslinien in das Alveolarlumen vorspringen, so das letztere zu einer schmalen, kaum noch der Luft zugänglichen Spalte umwandelnd. Diese höheren Grade

1) Lehrbuch der pathol. Gewerbelehre. III. Aufl. Leipzig 1873. S. 352.

finden sich vorzugsweise in der Nähe der Bronchien und Gefässe, sowie besonders in der subpleuralen Zone. Ins lässt es offen ob diese Anordnung in einem durch ein grösseres Staubkorn veranlassten höheren Entzündungsreiz oder in der anatomischen Zusammensetzung der betreffenden Stelle begründet sei. Zu der letzteren Angabe passen die Bemerkungen von Arnold (Virchow's Arch. 80. Bd. Heft 2. 1880. S. 315ff.) der angibt, dass in den menschlichen Lungen subpleurale, perivasculäre und peribronchiale Anhäufungen von lymphatischem Gewebe sich finden, und dass die Annahme, diese Gebilde stünden zum Lymphgefässsystem in Beziehung, als zulässig bezeichnet werden dürfe. Ihre Beziehung zur chronischen Lungenverstaubung deutet Arnold nur an; ich kann nur constatiren, dass eine grosse Zahl von mikroskopischen Befunden meiner Präparate dem vollkommen entspricht. So viel muss ich aber gegen Ins bemerken, dass nach dem, was ich wiederholt gesehen, die Aufnahme von Staubtheilen, wenn sie auch grösstentheils durch Zellen geschehen mag, doch nicht ausschliesslich durch dieselben vor sich geht. Man findet Splitter — besonders von Holzkohlen — in einer Grösse, welche den Transport durch Zellen ausschliesst, an Stellen, welche weder verödeten Alveolen noch verödeten Bronchiolen entsprechen. Mit dieser meiner Ansicht decken sich auch die sehr wesentlichen Einwürfe von Ruppert (Experimentelle Untersuchungen über Kohlenstaubinhalation. Virchow's Arch. 72. Bd. 1. Hft.). Jedenfalls aber schliesst sich diesen theoretischen Vorstellungen der thatsächliche Befund über den wahrscheinlichen Weg, den die zu dem alveolären Parenchym vorgedrungenen Staubtheilchen einschlagen dürften, aufs Innigste an; sie werden wohl ziemlich von allen Autoren getheilt und haben um so mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als die stärkste Pigmentanhäufung in dem Bindegewebe, welches Bronchien und Gefässstämmchen umgibt, im Allgemeinen der Anordnung des Lymphgefässsystems entspricht, dessen Anfänge in den Infundibularseptis liegen, während die grösseren Stämmchen in den Lobularseptis zu einem Netzwerk zusammentreten, zu dessen Abfluss theils die pleuralen, theils die peribronchialen und perivasculären Lymphbahnen offen stehen. Wo die Pigmentirung weniger dunkel ist, zeigt das Mikroskop nach meinen Beobachtungen die vorwiegende Betheiligung der sternförmigen Bindegewebszellen an der Pigmentaufnahme, während die Umgegend der grösseren Lymphbahnen in der Regel mit einer vollkommen dichten Wolke von schwarzen Körnchen meist in Rundzellen eingebettet bedeckt ist. Ebenso sieht man in den Lymphdrüsen erst die Lymphsinus angefüllt und erst nach und nach das Parenchym

so vollgepfropft, dass jede Structur schliesslich unkenntlich wird. Setzt man statt Kohlentheilchen: Eisentheilchen, statt schwarz: roth (wie Zenker treffend bemerkt), so hat man das Bild der rothen Eisenlunge; nicht anders ist es und wird es sein bei den anderen Inhalationslungen.

Es wird nun nicht auffallen, wenn man annimmt, dass diese Einlagerungen Folgen für das Lungengewebe mit sich bringen, die für Gesundheit und Leben des Trägers derselben nicht gleichgültig sind. Von den dieselben zunächst begleitenden Katarrhen der Bronchien und Bronchiolen und ihren Folgezuständen war schon oben die Rede. Aber nicht nur beim Katarrh wird es bleiben. Mit dem Auswandern aus den Alveolen und dem Einwandern in das Gewebe wird unvermeidlich eine Reizung des Gewebes einhergehen, die unter Umständen zu schwereren Ernährungsstörungen der Lungen führt.

Abhängen wird dieser Einfluss auf das Lungengewebe von verschiedenen Umständen: 1) vor Allem davon, ob es sich um eine gesunde, oder um ein schon anderweitig erkrankte Lunge handelt; 2) ob es sich um eine in seiner Gesundheit schon geschwächtes Individuum mit besonders vulnerablen Respirationsorganen oder um ein kräftiges, mit widerstandsfähigen Lungen handelt; 3) ob die Staubentwicklung eine sehr intensive und lange Zeit oder nur vorübergehend einwirkende ist; und endlich scheint 4) die Qualität des Staubes einen nicht unwesentlichen Einfluss auszuüben, es scheint viel darauf anzukommen, ob es sich um scharfkantige eckige oder um rundliche Moleküle handelt, ob die Staubmoleküle sehr weich oder sehr hart sind, ob sie chemisch different oder indifferent sind. Wir sehen dabei selbstverständlich ganz ab von allen den Eigenschaften, die lösliche giftige Staubsorten, wenn sie eingeathmet werden, auf den Gesammtorganismus ausüben. v. Ins hat in seiner schon erwähnten Arbeit auf ein Faktum aufmerksam gemacht, das meines Wissens vor ihm noch von Niemandem betont wurde. Er macht darauf aufmerksam, dass bei zweien seiner Experimentthiere der inhalirte Kalk in kurzer Zeit vollständig aus den Lungen verschwunden ist, was nur durch das kohlensäurehaltige Blut bewirkt worden sein könne. Diese Beobachtung eröffnet einen neuen Prospect auf manche Vorgänge, welche sich an Staubinhalationen anschliessen können. Damit stimmen die interessanten Mittheilungen Gussenbauer's (Langenbeck's Archiv 1875. Bd. 18. S. 630 über die Krankheiten der Perlmutterdrechsler). Hier darf wohl auch, obwohl streng genommen nicht hierher gehörig, die Mittheilung von Haerting und Hesse über die Schneeberger Bergkrankheit er-

wähnt werden. Diese Krankheit stellt ein primäres Carcinom der Bronchial- und Trachealdrüsen dar, welches nach lange fortgesetzter Einathmung des arsenhaltigen Bohrstaubes, der in den treffenden Drüsen wahrscheinlich deponirt wird, entsteht.

Zu den hier aufgestellten Kategorien bemerken wir, dass es nach unseren und Anderer Beobachtungen scheint, als ob es unter gewissen, uns unbekannten Momenten, Lungen gäbe, die gegen die schlimmsten Insulte solcher Art vollkommen unempfindlich sind und wieder solche, die, ohne eben krank zu sein, eine besondere Disposition zu durch solche Schädlichkeiten hervorzurufenden Affectionen zeigen; wir heben ausserdem besonders zu dem, was wir sub 3 erwähnt haben, hervor, dass z. B. bei Kohleninhalationen die substantiven Erkrankungen des Lungengewebes relativ selten sind, dass die Lungen gegen andere Staubarten, als z. B. Holzstaub, nur durch Katarrhe und deren Folgen zu reagiren scheinen. Wir sagen „scheinen", denn es liegt nicht so fern, dass es auch noch gelingen wird, solche Staubpartikel in den Lungen der betreffenden Arbeiter nachzuweisen.

Die speciellen pathologisch-anatomischen Veränderungen der Lungen in diesen Fällen sollen bei den einzelnen Formen aufgeführt werden, ebenso die allenfallsigen charakteristischen Symptome.

Bemerkt sei hier noch, dass nach Zenker's Vorschlag für diese Erkrankungsformen der Gattungsname Pneumonokoniosis (ὁ πνεύμων die Lunge, ἡ κόνις der Staub) vorgeschlagen und jetzt allgemein gebräuchlich ist.

Anatomisch und klinisch beobachtet wurden bisher folgende Arten von Staubinhalationskrankheiten:

1) Die Einlagerung von Kohlenstaub und zwar von Steinkohlen- und Holzkohlenstaub — Anthracosis pulmonum — Pneumonoconiosis anthracotica — Russ und Graphit.
2) Die Einlagerung von Metallstaub — Siderosis pulmonum — Pneumonoconiosis siderotica —
   und zwar in Form von:
   a) Eisenoxyd,
   b) Eisenoxyduloxyd,
   c) Phosphorsaurem Eisenoxyd,
   d) Staubgemisch von Stahl- und Sandsteinstaub (Schleifstaub).
3) Die Einlagerung von Steinstaub und verwandten Staubarten — Chalicosis pulmonum — und Thonerdestaub — Aluminosis pulmonum.

4) Die Einlagerung von Tabakstaub.
5) Die Einlagerung von Baumwollenstaub — Pneumonie cotonneuse.

1) Die Einlagerung von Kohlenstaub in die Lungen.

Schwarze Lungeninfiltration — falsche Melanose — coal miners lung — melanidie — encombrement charbonneux des poumons — Anthracosis pulmonum. —

Es ist wohl nicht zu verwundern, dass die Form der Staubinhalationskrankheiten, die durch die Einathmung von Kohlentheilchen hervorgerufen wird, die am ersten und meisten studirte Form aller Pneumonokoniosen war.

Auf der einen Seite steht hier die offene und lockende Streitfrage, ob im Körper gebildeter, ob von aussen eingeführter Staub die Krankheitsursache ist, die kaum zu entscheiden war ohne andere zufällig sich bietende Hülfsmittel, auf der andern die Thatsache, dass es kaum menschliche Lungen zu untersuchen geben wird, die nicht Russ und andere Verbrennungsproducte einzuathmen reichliche Gelegenheit gehabt hätten.

Wir haben oben gesehen, auf welche Weise endlich der Streit zu Gunsten der wahren Anthrakose entschieden wurde und wie die lange Weigerung einzelner hervorragender Gelehrter (Virchow, Henle u. A.) schliesslich vor der Uebertreibung, in jedem schwarzen Flecken in der Lunge eine von aussen eingeführte Kohlenablagerung zu erblicken, geschützt hat und noch schützt. Was die Entstehung der Lungenanthrakose betrifft, so ist es unnöthig davon eines Weiteren zu sprechen. Sie kann eben überall da acquirirt werden, wo eine Lunge gezwungen wird, Kohlenstaub mit der Luft einzuathmen. Diese Gelegenheit beginnt mit der blakenden Lampe und dem russigen Herdfeuer, und endet mit dem Kohlenstaub des Kohlenmüllers und der Steinkohlenbergarbeiter. Je dichter der Staub, je feiner seine Partikel, je enger das Local, je weniger Ventilation in demselben möglich ist, um so eher wird Anthrakose entstehen können. In welchen Gewerben solche Gelegenheit geboten wird, soll am Schluss dieses Capitels kurz erwähnt werden, es sei vorläufig nur noch darauf hingewiesen, dass manche Beschäftigungen mehrfache Gelegenheit bieten verschiedene Kohlenstaubsorten einzuathmen. Wir erinnern nur an die Bergleute, bei denen Steinkohlenstaub und Lampenruss in Concurrenz kommen, an die Giesser, die Holzkohlen- und Graphitstaub gemischt einathmen.

Wenn wir versuchen wollen, ein allgemeines Krankheitsbild der Anthrakosis aufzustellen und uns dabei an einen deutschen Autor

halten, dessen Mittheilungen den Eindruck nüchternster Forschung und solidester wissenschaftlicher Basis machen, an Seltmann, so stösst uns zunächst dessen Ausspruch [1]) auf: „Bekannt ist jedem (Steinkohlen-) Grubenarzt, dass selbst die höheren Grade der Kohleinfiltration ohne alle Symptome verlaufen können."

Croque [2]) hat zwar ein ganzes System der Anthrakose mit drei Stadien zurecht gemacht. Im ersten soll hochgradige Anämie und intercurrentes Auftreten schwarzer Sputa mit mässiger Dyspnoë beobachtet werden. Im zweiten soll starke, plötzlich beginnende langdauernde Athemnoth mit nur kleinen und von Dyspnoë nicht freien Pausen auftreten. Das dritte Stadium endlich wäre das der Phthise mit allen ihren Erscheinungen. Seltmann macht mit gutem Recht darauf aufmerksam, dass die Bergmannslunge, auch abgesehen von Kohlenstaub, so vielen Schädlichkeiten ausgesetzt ist, dass alle die Symptome des ersten und auch des zweiten Stadiums sich auch auf andere Lungenerkrankungen als gerade auf Anthrakose beziehen lassen. Da der Bergmann selbstverständlich continuirlich, so lange er seiner Beschäftigung nicht auf mehrere Wochen Valet gesagt hat, schwarze Sputa expectoriren wird, so haben auch diese als solche eine pathognomonische Bedeutung nicht.

Erst wenn die schwarzen Sputa auch längere Zeit nach verlassener Arbeit anhaltend bleiben, wenn die Zeichen des chronischen Katarrhs nicht mehr schwinden, wenn physikalisch nachweisbares Emphysem auftritt, wenn — freilich nur in seltenen Fällen — sich Cavernen nachweisen lassen, wenn endlich Fieber eintritt mit rascherer oder langsamerer Consumption der Kräfte, dann bekommt die Anthrakose das Gepräge, das den geübten Beobachter sofort das tiefe Leiden erkennen lässt.

Unter Erhöhung der Puls- und Respirationsfrequenz, unter quälendem anhaltendem Husten, unter quälendem schwarzem, hie und da Blutspuren enthaltenden Auswurf, bei trockener Haut, seltenem Nachtschweiss, vollkommener Appetitlosigkeit, träger Verdauung, sparsamer Urinsecretion, rapidem Sinken der Kräfte bis zum äussersten Maass, und verbunden mit tiefer, keine Hoffnung auf Genesung Raum gebender Gemüthsverstimmung erliegt der Kranke — so schildert Seltmann den Verlauf — seinem chronischen Siechthum.

Ehe wir uns von diesem wenig charakteristischen Krankheitsbild zu dem pathologisch-anatomischen Befund wenden, sei noch einer von Seltmann erwähnten Beobachtung gedacht.

1) Deutsch. Archiv f. klin. Med. Bd. II. S. 323.

2) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 126. S. 98.

Ein 57jähriger Bergarbeiter, der seit 38 Jahren bei seinem Handwerk ist und wegen seines in Folge chronischen Lungenkatarrhs und Emphysems aufgetretenen Asthmas seit 2 Jahren nur zum Wächterdienste verwendet worden war, der seit der Zeit nur weissen, sehr selten blauschwarz gefärbten Auswurf entleert hatte, erkrankt fieberhaft unter Bruststechen, Dyspnoë und vermehrtem Husten. Nach zwei Tagen Nachlass der Fiebererscheinungen. In der dritten Nacht wird plötzlich unter lebhaftem Brustschmerz ca. eine Obertasse eines schwarzen, keine Spur von Blut enthaltenden Auswurfs entleert.

Ausser vermehrtem feinblasigem Rasseln links unten ist nichts nachzuweisen. Im Verlauf von 8 Tagen verliert sich der schwarze Auswurf wieder, wird weiss und nach drei Wochen geht der Mann wieder an seinen Dienst. Leider fehlt die mikroskopische Analyse der Sputa!

Aehnliches beobachtete Seltmann bei Trauma der Lungen z. B. nach Rippenbrüchen und wenn zu Lungenemphysemen, die nur sehr wenig Sputa lieferten, acute Bronchialkatarrhe hinzutraten.

Was die

Pathologische Anatomie

betrifft, so lassen sich dem entsprechend, was wir von der Empfindlichkeit einzelner Lungen gegen solche Schädlichkeit gesagt haben, verschiedene Befunde notiren.

Wir erwähnen zunächst, dass die erste Holzkohlenlunge Traube's, die einem Manne angehört hatte, der 12 Jahre lang als Kohlenarbeiter gearbeitet und seit 3½ Monaten gefeiert hatte, nur eine ganz einfache, freilich enorme Anfüllung mit Holzkohle gezeigt hat, so dass aus dem Schnitt eine, Instrumente und Hände des Secirenden schwarzblau färbende, tintenartige Brühe abläuft. Traube fand keine Spur einer Erkrankung des Lungenparenchyms, wohl aber eine Verwachsung des Herzbeutels mit sanguinolenter Pleuritis und Ascites neben einer leichten Diphtheritis des Blinddarmes. Es braucht demnach die Anthrakosis nicht einmal als entfernte causa mortis angesprochen zu werden, und Traube baut auf diesen Befund den Schluss, dass eine mechanische Reizung für sich allein nicht im Stande sei, die höheren Grade der Entzündung zu produciren, selbst dann nicht, wenn die Staubtheile in die innigste Berührung mit den Gewebselementen gerathen.

Wir haben diesen Fall einzeln hier aufgeführt, weil er erstens in seinem Resultat von vielen andern durch die Presse bekannt gewordenen durch seinen negativen Befund abweicht, und weil er uns das Prototyp der schon öfter erwähnten Fälle abzugeben scheint, in welchen die schlimmste Staubinhalation scheinbar ohne sichtbare Folgen vertragen wird.

Weitaus in den meisten Fällen gestaltet sich die Sache anders. Man findet schwarze, meist fleckige, selten streifige Zeichnungen besonders dicht unter der Pleura pulmonalis, selbst in ihr. An einzelnen Stellen derbere stecknadelkopf- bis erbsengrosse schwarze Knoten, die nur aus Anhäufungen von Kohlenpartikeln bestehen sollen, oder vollkommen tief-tintenschwarze auf grössere Strecken verbreitete Indurationen, die selbst unter dem Messer knirschen. Auch chronisch pneumonische Processe mit Ausgang in Verkäsung finden sich, wenn auch in seltenen Fällen, vor. Zu den seltensten Befunden zählen nach Seltmann — meist kleinere — Cavernen, die theils in lufthaltigem Gewebe liegen, theils in indurirten Partien an den verschiedensten Punkten des Lungengewebes sitzen und bei unregelmässig fetzigen Wänden theils einfach eitrigen, theils durch Kohlentheilchen grau oder schwarz gefärbten Inhalt zeigen. Dass es eventuell an wirklicher Tuberkeleruption nicht fehlt, ist wohl leicht erklärlich. Wo die stärkeren Kohlenanhäufungen der Peripherie sehr nahe rücken, kommt es wohl auch zu umschriebenen kleinen trocknen pleuritischen Affectionen und in deren Gefolge zu allgemeiner Pleuritis. Ausnahmslos in allen Fällen finden sich Schwellungen und Pigmentirungen der Bronchialdrüsen. Staubablagerungen in anderen Organen hat zuerst Villaret beobachtet, der sie in den Mesenterialdrüsen gesehen hat. Ferner sagt Layet in seiner „Hygiène de professions et des industries", Paris 1875, p. 312: „Ainsi que les troubles respiratoires, des troubles digestifs peuvent être prevoqués par une altération spéciale de la muqueuse, qui consiste en une coloration noire *due à la pénétration de particules fines et irrégulières de charbon.* Lancereaux a donné à cette altération le nom d'anthracose intestinale des fondeurs." Nun beschreibt Soyka in der Prager medicinischen Wochenschrift 1878 (es liegt mir ein Separatabzug der Arbeit vor) in einer äusserst bemerkenswerthen Abhandlung „Ueber die Wanderung corpusculärer Elemente im Organismus" einen Fall von Anthracosis pulmonum mit Einlagerungen von Kohlenpartikeln in Leber, Milz und Nieren, welche sich zumeist um die Gefässe, stellenweise unzweifelhaft in der Adventitia derselben, in der Niere selbst innerhalb der Gefässe vorfanden. Als charakteristisch darf bezeichnet werden, dass es nach Soyka nur die feinsten Körnchen waren, welche durch Lymph- und Blutbahnen den Weg in die Unterleibsdrüsen gefunden haben. Hierin liegt wohl ein neuer Beweis für die theilweise Richtigkeit der Ins'schen Behauptung des Transportes durch Vermittlung von Zellen.

Ich selbst war diesen Angaben gegenüber stets skeptisch, weil

ich in den Fällen, in welchen die Staubmoleküle gefärbt waren (Englisch Roth) und dadurch auch makroskopisch auffallend markant sich bemerklich machten, nie Einlagerungen über die Bronchialdrüsen hinaus beobachtet habe. Ich glaube indessen nun, dass ich in den Fällen nicht genügend nachgeforscht habe. In der allerletzten Zeit habe ich einen Fall von Pneumonokoniosis beobachtet, der einen 24jährigen Hornpresser betraf, der unter den Erscheinungen der Lungenphthise 12 Wochen lang im hiesigen städtischen Krankenhause lag. Vom ersten Tag bis zu seinem Tode expektorirte der Kranke grauschwarze Sputa, welche neben zahlreichen elastischen Fasern Massen von freien und in Zellen eingeschlossenen Staubmolekülen (Holzkohle, Hornkohle und Russ) enthielten. Blut und Urin enthielten nie Staubtheile. Die Section ergab eine exquisite Lungencirrhose in Form der oft beschriebenen Knoten, und Cavernenbildung in den Lungen, Lungen und Bronchialdrüsen angefüllt mit freien Staubtheilen und Staubzellen. Die Lymphdrüsen des Halses und der Achsel enthielten Staubtheile, theils in feinsten in Zellen eingeschlossenen Molekülen, theils in grossen Splittern in den Interalveolarseptis und in den bindegewebigen Hüllen. Die Untersuchung von Leber, Milz, Nieren und Mesenterialdrüsen ergab bislang keine sicheren Resultate, doch sind gehärtete Präparate noch nicht untersucht. Genaue Mittheilung hierüber wird am andern Platze später erfolgen.[1])

Secundäre Organerkrankungen, als Dilatation und Hypertrophie des rechten Herzens, Stauungsleber etc. bedürfen wohl keiner besonderen Erwähnung, sie erklären sich von selbst.

Bronchialkatarrhe fehlen in keinem Fall, doch nirgends finden sich erhebliche Pigmentationen der Tracheal- oder Bronchial-Schleimhaut[2]), ebensowenig finden wir Ulcerationen derselben notirt, wenn freilich nicht auszuschliessen ist, dass die oben erwähnten Cavernen von solchen ihren Ausgang genommen haben mögen.

Was nun die feineren Vorgänge bei diesem pathologischen Processe betrifft, so kommen dieselben auf das hinaus, was wir oben in Bezug auf Staubinhalation im Allgemeinen gesagt haben. Man findet selten — wohl nur wenn der Mann direct aus seiner Staubatmosphäre auf den Sectionstisch kommt — d. h. wenn er verunglückt

1) Nach Schluss dieser Arbeit hatte ich durch die Güte des Herrn Dr. Soyka Gelegenheit, an einem mikroskopischen Präparate seines Falles mich von der Richtigkeit aller seiner Angaben zu überzeugen und einen Fall von Russlunge bei einem Oblatenbäcker zu untersuchen, bei welchem Kohleneinlagerungen in Leber und Nieren zu constatiren waren!

2) Wo sich Flecke in der Schleimhaut finden, da rühren sie von Einlagerungen in den tieferen Schichten her.

ist — Kohlentheilchen in der Bronchial- oder Tracheal-Schleimhaut. Auch die Alveolen sind — nach unseren Beobachtungen wenigstens -- leer davon, dagegen befinden sich in den in denselben befindlichen grossen geblähten Zellen Staubtheilchen eingeschlossen. Massenhaft finden sie sich dagegen in den Alveolar- und Interinfundibular-Septis, wo sie oft so dicht sitzen, dass sie alle Structur verdecken. Die Bindegewebszellen sind dicht mit feinen schwarzen Molekülen gefüllt und die Scheiden der Gefässe und Bronchiolen strotzen von ihnen. Dass diese Bahnen mit den Lymphbahnen coincidiren, ist oben schon angedeutet. Die Schwielen und Knoten bestehen zumeist aus derbem faserigem Gewebe, in welches die Staubtheilchen, meist dem Verlauf der Faserung entsprechend, eingebettet erscheinen und sich durch Pinseln und Waschen nicht entfernen lassen.

In den chronisch pneumonischen Stellen, auch in den käsigen Herden, findet man oft die Alveolenzeichnung dadurch deutlich angezeigt, dass ihren Interstitien entsprechend sich die schwarzen Moleküle angeordnet finden.

Die Ablagerung in den Bronchialdrüsen entspricht aufs Genaueste dem Bilde, das aus dem oben nach der Beschreibung von Rindfleisch Angeführten sich ergiebt.

Was die directe Nachweisbarkeit der Natur der Einlagerungen betrifft, so scheint uns vor Allem maassgebend — abgesehen von den Molekülen der Holzkohle, die sich durch ihre Formen, die noch deutliche Porenkanäle u. s. w. erkennen lassen, wohl charakterisiren — ob sich Formen finden, die auf eine Entwickelung aus Blutpigmenten schliessen lassen. Kleine krystallähnliche Formen von heller brauner, besonders goldbrauner Farbe in der Nähe der schwarzen Pigmentmassen legen immer den Verdacht nahe, dass man es mit in der Lunge entstandenen Pigmenten zu thun hat. Die chemischen Reactionen lassen nur zu oft im Stich und stehen sich hier die Angaben sehr scharf gegenüber.

Seltmann[1]) giebt an, dass sich natürliche Pigmente in Aetzkali lösen und durch Salzsäure als blauschwarzes Pigment wieder färben; Dressler[2]) sagt, dass sich das Bronchialdrüsenpigment — mit vegetabilischer Kohle vollständig identisch — weder in Alkalien und Säuren, noch in Alkohol, Aether oder Chloroform löse. Knauff[3]) giebt ebenfalls an, dass das Lungenpigment, wenn auch schwer, in stärkeren Reagentien löslich sei, während Koschlakoff[4]) dasselbe

1) a. a. O. S. 310. 2) Prager Vierteljahrschr. Bd. 26. Heft I. S. 59.
3) Virchow's Archiv. 39. Bd. S. 457.
4) Ebenda. 35. Bd. S. 182.

selbst bei anhaltendem Kochen weder durch Mineralsäuren, noch durch Alkalien, noch durch ein Gemisch von chlorsaurem Kali mit Salzsäure zerstört werden lässt, während die Millon'sche Methode der Behandlung mit Schwefelsäure unter allmählicher Hinzufügung von Salpetersäure bei gleichzeitiger Erwärmung natürliches Pigment wie Kohle auf gleiche Weise zerstöre.

Uns ist es nie gelungen, durch die verschiedenen Versuche mit diesen Reagentien zu einem sicheren Resultate zu kommen.

Ich bemerke schliesslich noch, dass, soweit meine Beobachtungen reichen, in allen Theilen — die Gestalt der Moleküle abgerechnet — der groben und feinen anatomischen Befunde sich Alles gleich bleibt, gleichviel, ob es sich um Holzkohle, um Steinkohle oder um Graphit handelt.

Versuchen wir es, an der Hand dieser Sectionsresultate die Symptome der Anthrakosis zu betrachten.

a) Husten und Auswurf.

Der Husten, der selbstverständlich ebensowenig etwas Pathognomonisches haben wird, als er wohl, wenn überhaupt Symptome auftreten, einer der ersten Vorboten sein muss, wird als ein quälender, trockener geschildert, der zunächst den Zweck haben wird, die inhalirten Fremdkörper herauszuschaffen. Er wird sofort bei dem Eintritt in die Staubatmosphäre sich melden und so lange noch keine Schleimhautveränderungen vorliegen, nachlassen, sobald der Arbeiter aus seiner staubgefüllten Luft herauskommt. Wenn er einen bleibenden Charakter annimmt, so kann wohl mit Recht darauf geschlossen werden, dass katarrhalisch entzündliche Zustände in der Schleimhaut des Bronchialrohres Platz gegriffen haben, dass die Schutzvorrichtungen zur raschen Herausbeförderung der inhalirten Körper, die Flimmerbewegung, nicht mehr ausreichen, höchst wahrscheinlich theilweise vernichtet sind. Aus den bekannten, bei den Pneumonokoniosen nicht anders sich gestaltenden Symptomen wird sich die fortschreitende katarrhalische Entzündung deuten lassen.

Was den Auswurf betrifft, so wird er vom ersten Beginn an die Farbe des Staubes zeigen, bei noch normalen Schleimhäuten ein einfach leicht schleimiger mit beigemischten Kohlenpartikelchen sein, später den Stadien des Katarrhs entsprechend bald glasig zähe, mucinreich, bald eitrig, je nach dem weiteren Fortschreiten der Lungenaffection geballt, zusammenfliessend, lufthaltig oder luftleer, mit oder ohne Blutspuren erscheinen, wie man ihn eben bei allen entsprechenden pathologischen Vorgängen kennt und beobachtet. Immer aber, so lange der Patient arbeitet, oder nicht länger als einige Wochen

aussetzt, wird das Sputum die charakteristische Färbung zeigen vom leicht Rauchgrauen bis zum Tiefdunkelschwarzen. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man die Kohlentheilchen theils — und dies zwar in der ersten Zeit vorwiegend — frei, theils in geblähte Rundzellen eingeschlossen, die wohl zum Theil Alveolarepithelien entsprechen, zum Theil den oben von Knauff erwähnten ausgefallenen und degenerirten Cylinderepithelien der Bronchiolenschleimhaut. Ist der Patient erst länger aus der Arbeit heraus, so verschwinden die freien Kohlentheilchen und schliesslich auch die in Zellen eingeschlossenen, so dass der Patient — wie oben in dem Seltmann'schen Fall erwähnt — bei seinem chronischen Katarrh vollkommen ungefärbte Sputa entleert. Ist dieser Zustand eingetreten, so können wir damit eine relative Heilung annehmen, denn entweder ist wirklich alle eingeathmete Kohle entfernt und nur ein durch den Reiz hervorgerufener chronischer Katarrh zurückgeblieben, oder die Kohle ist im Gewebe fest eingeschlossen und damit vorläufig unschädlich gemacht.

Anders wenn der Auswurf fortdauert, trotzdem Patient aus dem Staube heraus ist, oder wenn sich bei ihm, auch wenn er fortarbeitet, anderweitige Befunde in den Sputis zeigen. Wenn im ersteren Falle unter solchen Umständen wieder freie Kohlentheilchen auftreten, so können dieselben naturgemäss nur aus dem Gewebe kommen, und insofern bekommt die mikroskopische Untersuchung eine enorme diagnostische und prognostische Bedeutung. (Seltmann ist geneigt anzunehmen, dass eine starke seröse Durchtränkung des Lungengewebes eine Ausspülung der Kohlenpartikel nach den Alveolen hin und deren consecutive Expectoration bewirken könne. Dies scheint mir kaum wahrscheinlich und jenem von Seltmann angeführten Symptomencomplex widerspricht die Annahme eines umschriebenen Zerfalles in Folge von pneumonischer oder peribronchitischer Entzündung in keiner Weise.)

Im zweiten Falle wird die Diagnose dann sicher, wenn sich in den Sputis neben freien Kohlentheilchen elastische Fasern finden lassen.

b) Dyspnoë.

Von allen Autoren ist Dyspnoë als eine der ersten und quälendsten Erscheinungen der Lungenanthrakose angegeben und die ganze Stadieneintheilung von Croque basirt zum Theil auf dem erst schwächeren, dann stärkeren Hervortreten der Athemnoth.

Die Annahme Seltmann's[1]), dass die Kohlenanhäufungen, sobald sie einen gewissen Grad erreichen, durch Verminderung der

1) a. a. O. S. 316.

Athmungsfläche im Allgemeinen den Gasaustausch beeinträchtigen und Dyspnoë erzeugen, liegt wohl ziemlich nahe, wenn man Befunde ins Auge fasst, bei denen die Anhäufung von Staub ohne anderweitige Gewebsveränderungen so enorm ist, wie z. B. in dem ersten Traube-schen Falle. In den weitaus meisten Fällen indessen wird die Dyspnoë auf Rechnung des chronischen Bronchialkatarrhes und der dadurch erschwerten Expectoration der Staubtheile zu setzen sein. Nicht minder, vielleicht noch schwerer muss das Emphysem hier angeschuldigt werden. Ob dies allein auf die Staubeinathmung bezogen werden kann, ist nach dem, was wir oben gesagt haben, sehr fraglich, freilich wohl aber nicht absolut zu verneinen, da fast alle Kohlenarbeiter, wenn sie eine grössere Reihe von Jahren dieser Schädlichkeit ausgesetzt waren, an echtem Emphysem leiden sollen. Indessen wird man kaum einen solchen Emphysematiker finden, der nicht vorhergehend an Bronchialkatarrhen und zwar solchen mit chronischem Verlaufe gelitten hätte, von den anderen schädlichen Einflüssen, die diese Leute treffen, ganz abgesehen. Fast alle derartige Arbeiter haben schwere mit Muskelanstrengung verbundene körperliche Arbeit zu verrichten und haben schon darum ein Anrecht auf Acquisition echter Emphyseme vor Anderen voraus.

Eine andere Quelle, aus der die Dyspnoë besonders in den früheren Stadien hergeleitet werden könnte und auch von einzelnen Autoren[1]) hergeleitet wird, ist die bei den Steinkohlenbergarbeitern so oft beobachtete Anämie, die die Folge sein soll der mangelhaften Ventilation des Blutes in den Lungen, in welchen die Kohleneinlagerungen die Blutgefässe förmlich erdrücken und für das Blut undurchgängig machen.

c) Lungenphthise.

Es ist eine allgemein von allen Autoren anerkannte Thatsache, dass Degenerationen des Lungenparenchyms bei Kohlenarbeitern zwar vorkommen, aber doch eine im Ganzen — besonders im Verhältniss zu anderen Staubarbeitern — seltene Erkrankungsform sind.

Diese Thatsache ist so auffallend, dass man geneigt war, dem Kohlenstaub eine specifische Wirkung gegen Tuberkulose und Lungenschwindsucht zu vindiciren. Doch steht so viel fest, dass sowohl chronisch pneumonische als auch interstitiell pneumonische Processe bei Kohlenarbeitern vorkommen, dass sowohl grosse narbige Indurationen, als auch Cavernen bei Individuen beobachtet werden, die im Kohlenstaub arbeiten. Der Umstand, dass diese Erkrankungsformen nur bei solchen Arbeitern vorkommen sollen, die sehr lange

1) Croque, Schmidt's Jahrbücher. Bd. 126.

in ihrem Berufe thätig waren, also bei den höchsten Graden von Anthrakose, dass sie zumeist in englischen Kohlenwerken beobachtet werden, in denen die Arbeiter neben den Kohlentheilchen ziemlich bedeutende Mengen Kieselerde einzuathmen haben, sowie dass sie trotz der schlechten sonstigen Verhältnisse der Grubenarbeiter speciell, die auf der einen Seite von Licht und Luft abgeschlossen sind und andererseits ein ungeordnetes wenig geregeltes Leben führen, trotzdem also hier alle Vorbedingungen für Entstehung der Lungenphthise, wie sie sonst allgemein gelten, vorliegen, relativ selten sind, könnte die von verschiedenen Seiten ausgesprochene Vermuthung erhöhen, dass in dem Kohlenstaub als solchem ein gewisses Schutzmitttel gegen Entstehung dieser Krankheiten zu erkennen sei. Ich habe in den ersten Auflagen meiner Arbeit über Staubinhalationen in v. Ziemssen's Handbuch diese Ansicht auch als die meinige hingestellt, bin aber von dieser Möglichkeit im Laufe der Zeit mehr und mehr zurückgekommen, da ich immer mehr Fälle auch von anderen Staubablagerungen in den Lungen angetroffen habe, in welchen die Einlagerung ohne Reaction vertragen wurde. Die mögliche reactionslose Ablagerung von Fremdkörpern, so lange sie chemisch indifferent sind (Traube, Seltmann, Soyka, Quincke) ist zu unzweifelhaft festgestellt, als dass sie bei der Kohle etwas Specifisches haben sollte. Die Erklärung für die Entstehung solcher Krankheitsformen zu finden, ist andererseits freilich nicht schwierig. Geben auch die in die Gewebe aufgenommenen Staubtheile keine directe Veranlassung zu Parenchymerkrankungen, so liegt doch in den hartnäckigen langdauernden Bronchialkatarrhen die Möglichkeit eines Fortkriechens des Processes von den Bronchialwänden auf das benachbarte Gewebe und der dadurch hervorgerufenen parenchymatösen Erkrankung, die schliesslich zur Induration mit ihren Folgezuständen führt. Dass endlich die Anfüllung mit Staubtheilen bei eingetretenen anderweitigen entzündlichen Erkrankungen des Lungengewebes (Pneumonie insbesondere) eine gewisse Disposition zum Zerfall, zur Mortification und Cavernenbildung involvirt, liegt sehr nahe, wenn man bedenkt, dass durch die oft enorm dichte Einlagerung die Unwegsamkeit einer grösseren Zahl von Capillaren hervorgerufen werden muss.

d) Secundäre Processe, als Störungen in der Blutcirculation erklären sich aus den chronischen Bronchialkatarrhen, aus den Einlagerungen in das Parenchym der Lungen und die dadurch, wie ebenfalls durch Emphysem, bedingte Einengung der Blutbahn aufs Einfachste. Dilatation und Hypertrophie des rechten Herzens, Venenstauungen, Leberschwellung, partielle und allgemeine Oedeme, be-

dürfen ebenso wenig einer besonderen Erklärung als die im Verlaufe der — wenn auch seltenen — Phthise auftretenden Fiebererscheinungen, der Marasmus und die Anämie, welch letztere indessen ebensosehr auf andere äussere Verhältnisse — in Bezug auf Mangel an geeigneter Ernährung, guter Luft und geordneten Lebenswandels — bezogen werden kann.

Man wird nicht erwarten, dass ich eine besondere Therapie der in Rede stehenden Erkrankung aufstelle. Sie weicht in keiner Weise von der Therapie ab, die in allen solchen Fällen gilt, die auch ohne Staubinhalation entstanden sind. Die Conditio sine qua non wird immer die Entfernung aus der Staubatmosphäre sein und da diese dauernd nur in den seltensten Fällen möglich sein wird, so fällt das ganze Gewicht auf die Prophylaxe, von der im letzten Abschnitt die Rede sein soll.

Der Grund, weshalb ich bei der Beschreibung der Anthrakosis so ausführlich geworden bin, liegt einfach darin, dass sie im Allgemeinen ein Prototyp aller Pneumonokoniosen abgiebt. In den nachfolgenden Capiteln kann ich mich dann unter Hinblick auf das hier Gesagte um so kürzer fassen.

Ueber die dem Kohlenstaub ausgesetzten Arbeiter.

Wir rechnen, wie wir schon oben angedeutet haben, zu den Kohlenarten, die häufig zur Inhalation kommen, die Holzkohle, die Steinkohle, den Graphit und den Russ, und bemerken zuvörderst, dass in den morphologischen Eigenschaften dieser vier Staubsorten allerdings ziemlich bedeutende Unterschiede obwalten, die indessen in ihrer Wirkung auf das Lungengewebe merkwürdiger Weise keine grossen Unterschiede erkennen lassen.

Die Moleküle der Holzkohle charakterisiren sich sehr wohl durch ihre enorm spitzigen, scharfkantigen, theils schwarzen, theils besonders an den Rändern braunschwarzen Formen, deren einzelne durch die wohl erhaltenen Porenkanälchen der Tüpfelzellen sich noch besonders als einer bestimmten Holzgattung angehörig kennzeichnen.

Der Steinkohlenstaub zeigt sich unter dem Mikroskop zusammengesetzt aus bedeutend kleineren theils einfach rundlichen, theils eckigen, selten scharfen und spitzigen, meist tintenschwarzen, in recht dünnen Stückchen an den Rändern braun durchschimmernden Molekülen.

Russ sowohl als Graphit zeichnet sich aus als bestehend aus tiefschwarzen rundlichen kleinen nie eckigen Körnern.

Von den Gewerben, die diesen Staubsorten vor Allem ausgesetzt sind, wären besonders zu erwähnen:

1) Holzkohle: Köhler, Kohlenhändler, Kohlenmüller (zur Ultramarinbereitung, Pulverbereitung u. s. w.), Heizer.

2) Steinkohlen: Bergleute, Kohlenhändler, Kohlenträger, Heizer.

3) Russ: Schornsteinfeger, Bergleute, Hornpresser, Oblatenbäcker.

4) Graphit: Giesser, Former und Bleistiftarbeiter.

Im Allgemeinen ist nach den Angaben in der Literatur, zusammengestellt von Hirt, zu constatiren, dass sich die Kohlenarbeiter unter allen Staubarbeitern relativ der besten Gesundheit erfreuen.

Die statistischen Angaben Hirt's geben folgende Resultate:

Nach dem Sanitätsbericht des oberschlesischen Knappschaftsvereines pro 1862—1867 litten an inneren Erkrankungen 39879 Bergleute, von diesen 6553 = 16,4% an Katarrhen der Respirationsorgane, 1836 = 4,7% an Pneumonie, 394 = 0,9% an Emphysem, 345 = 0,8% an Phthisis.

Eine weitere Tabelle von Hirt gibt an, dass von 100 Erkrankten an Phthisis litten:

anorganischen	Staub	inhalirende	Arbeiter	26 %
organischen	„	„	„	17 „
gar keinen	„	„	„	11 „
Kohlenstaub		„	„	1,3 „

und eine Tabelle über Brustkrankheiten im Allgemeinen bei Kohlen-Arbeitern:

	Phthisis	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphysem	Pneumonie	Summa
In Oberschlesien: 148,429 Untersuchte 39,879 innerlich Kranke.	0,8	16,4	0,9	4,7	22,8
In Hörde (Reg.-Bez. Arnsberg): 11,499 Kranke.	1,1	18,3	?	3,6	23,0
In Breslau: 49 Kranke.	2,0	22,4	8,1	14,4	46,9

In diesen Tabellen finden sich zwei Notizen, die besonders in die Augen fallen: das ist die geringe Zahl der Emphyseme und der Phthisen.

Was das Emphysem betrifft, so ist dies Resultat um so auffallender als viele andere gewissenhafte Beobachter (s. oben Selt-

mann, gerade das Gegentheil behaupten. Es ist, auch abgesehen von den widersprechenden Angaben, diese Thatsache um so merkwürdiger, als die chronischen Bronchialkatarrhe in der oben aufgestellten Liste die auffallende Zahl von 16,4 und 18,3% betragen. Wo bei Staubarbeitern so viele chronische Bronchialkatarrhe sind, da sollte man denken, müssten mehr Emphyseme schon um jener willen zur Beobachtung kommen. Es werden wohl in die Emphysemliste nur ganz reine uncomplicirte Fälle aufgenommen und alle mit starken chronischen Katarrhen in die Katarrh-Kategorie gestellt sein. Auch haben wir schon oben angeführt, dass die Frage, ob Staubeinlagerung allein für sich Emphysem veranlassen könne, noch lange nicht im bejahenden Sinne entschieden werden könne. Gerade diese Zahlen möchten dagegen sprechen. In unserem Krankenhause — wir setzen diese Zahlen zum Vergleiche hierher — wurden in 20 Jahren 32573 innerlich Kranke aufgenommen; 20,23% davon litten an Krankheiten der Respirationsorgane, ziemlich genau den 22,8% der Kohlenarbeiter nach Hirt's oben mitgetheilter Tabelle entsprechend. Der chronische Bronchialkatarrh beträgt 7,53% aller Kranken, das Emphysem (reines) 0,55%. Zu alledem kommt noch, dass Hirt[1] erzählt, in Brüssel sei ihm mitgetheilt worden, dass die Menge des Emphysems unter den Kohlenarbeitern bedeutend abgenommen habe, seitdem dieselben nicht mehr gezwungen sind, gebückt, mit vorne übergebeugtem Oberkörper zu arbeiten, sondern nach besserer Ausarbeitung der Gänge aufrechtstehend ihrer Beschäftigung nachgehen können.

Noch viel auffallender ist die geringe Anzahl der Phthisiker. Die Resultate, die die Untersuchung über die Heizer in Maschinenwerkstätten gibt, weichen von den Kohlenarbeitern nicht ab und die Gesundheit der Kohlenbrenner ist eher eine noch günstigere, was sich wohl daraus erklären lässt, dass ihre allerdings sehr staubige Beschäftigung meist im Freien, also bei sehr kräftiger Ventilation vor sich geht. Völlig mit diesen Angaben übereinstimmend ist das, was sich von den im Russ Arbeitenden eruiren lässt. Hiezu zählen vor Allem die Schornsteinfeger. Freilich ist mit diesen eine Statistik nicht zu machen, denn ihre Zahl ist aller Orten zu klein.

Aber sowohl Hirt's Erhebungen, als auch meine Erfahrungen constatiren, dass Erkrankungen unter dieser Kategorie von Leuten im Allgemeinen selten sind. Nach Lewin fanden sich von 45 untersuchten Schornsteinfegern 83,6% gesund; nach einer Dienstzeit von

1) a. a. O. S. 148.

5—10 Jahren waren noch 50%, nach mehr als 10 Jahren 92,3% vollkommen gesund.

Günstigere Verhältnisse kann man sich wohl nicht denken! Was das Gemisch von Russ und Kohle betrifft, so sind die Verhältnisse der dieses Staubgemisch einathmenden Arbeiter identisch mit denen der Kohlenbergleute, denn nur bei dieser Arbeit wird dieses Gemisch vorkommen (Kohlentheile und Lampenruss oder Pulverdampf).

Ueber die dem Braunkohlenstaub ausgesetzten Arbeiter fehlen uns persönlich alle Erfahrungen und auch Hirt weiss Genaueres darüber nicht anzugeben. Aus einem Aufsatz von Schirmer[1]) ist zu entnehmen, dass die Atmosphäre in den Gruben enorm staubgeschwängert ist, dass in Folge dessen die Arbeiter häufig an Katarrhen und deren Folgen litten.

Weit eingehender und besser begründet sind die Zahlen welche jüngst Schlockow (Die Gesundheitspflege und medicinische Statistik beim preussischen Bergbau. Berlin 1881) publicirt hat. Er stellt folgende Tabelle auf (S. 143):

Von je 1000 Mitgliedern je einer Knappschaftskasse waren an Lungenschwindsucht erkrankt:

Schaumburger	Knappschaftsverein	(Steinkohlenbergbau)	1,9
Oberschlesischer	"	(")	2,0
Halberstädter	"	(Braunkohlenbergbau)	2,8
Worm	"	(Steinkohlenbergbau)	3,9
Niederschlesischer	"	(")	4,1
Saarbrücker	"	(")	6,7
Eschweiler	"	(")	30,9

Eine weitere Form der Kohle, die unseres Wissens zu Pneumonokoniosis führt, ist ein Gemisch von Holzkohle und Graphit.

Dies Gemisch kommt zur Verwendung in Eisen- und Metallgiessereien, wo die zum Guss fertigen Formen mit dem feinsten Gemisch dieser Art eingestäubt werden, bei welcher Arbeit die damit Beschäftigten in einer fast undurchsichtigen schwarzen Wolke sitzen. Unsere Beobachtungen ergeben als Krankheitsformen chronische Katarrhe und deren Folgen. Wir schicken voraus, dass gerade bei den Giessern — nicht den Formern —, denen diese Arbeit zukommt, eine nicht unbeträchtliche Menge anderweitiger Schädlichkeiten einwirkt (die enorme Hitze, die dadurch reichlich gegebene Gelegenheit zu Verkühlungen, die beim Gelb- und Rothgiessen sich entwickelnden schädlichen Dämpfe u. s. w.) müssen aber constatiren, dass uns viele brustkranke Giesser das Jahr hindurch zur Be-

1) Casper's Vierteljahrschr. X. S. 300 ff.

handlung im Krankenhause kommen und dass allgemein unter diesen Arbeitern in hiesiger Stadt die Meinung gilt, ihr Metier sei besonders gefährlich und disponire mehr als andere zu Lungenkrankheiten. Zur Section sind uns vier gekommen, deren drei chronisch pneumonische Processe, Miliartuberkulose und schwielige Knoten in den Lungen, deren Vierter frische Endokarditis und hochgradiges Emphysem mit Bronchialkatarrh als Leichenbefund ergab. In sämmtlichen Fällen waren Einlagerungen von Holzkohle und Graphitstaub mikroskopisch nachzuweisen. Die Sputa dieser, wie mehrerer anderer von uns beobachteten Giesser ergaben denselben Befund.

Bezüglich ähnlicher und entgegenstehender Befunde verweise ich auf Rosenthal (Schmidt's Jahrbücher 132. S. 160 ff.).

Der Graphitstaub bei der Bleistiftfabrikation fällt nicht ins Gewicht, da der Graphit nass gemahlen wird, und beim Schneiden der Stifte der Holzstaub weit überwiegt.

Dazu kommt indessen ein neuer Industriezweig, der hier in Nürnberg von den grösseren Bleistiftfabrikanten betrieben wird. Es ist die Fabrikation von künstlichen Schieferstiften aus Graphit und Thonerde. Ich habe wiederholt Arbeiter in Beobachtung gehabt, welchen das — trockene auf dem Schleifstein bewerkstelligte — Spitzen solcher Stifte oblag. Die chemische Untersuchung der Lungen eines solchen an chronisch käsiger Pneumonie und schwieliger Degeneration der Lungen zu Grunde gegangenen Arbeiters (von Professor Dr. Kämmerer im Laboratorium der hiesigen Industrieschule vorgenommen) ergab in der bei 110° getrockneten Lungensubstanz 1,2480 % Graphit, 2,5450 % mineralische Bestandtheile (Eisenoxyd und Thonerde, Kalk-Thonerde-Silikat).

2) Einlagerung von Metallstaub in die Lungen.

— Siderosis pulmonum.[1] —

Der Nachweis derartiger Staubeinlagerungen in die Lungen ist — abgesehen von dem Holzkohlenstaub — ein noch weit sicherer und einfacherer als bei der Anthrakosis, insofern die chemische Untersuchung hier nie im Stich lassen kann.

1) Ich muss mich der Verwahrung Zenker's anschliessen, welcher gegen den Vorschlag Quincke's, die Ablagerung von Eisen in den verschiedenen Organen, welche sich im Gefolge schwerer Ernährungsstörungen (Zugrundegehen von Blutzellen) einstellt, Siderosis zu nennen, protestirt. Es entsteht dadurch entschieden eine Confusion, welche den beiderseitigen Zwecken nicht entspricht! (Deutsches Archiv für klin. Medicin 22. S. 429.) Zenker's Siderosis bezeichnet aber eine Krankheitsform, Quincke's Siderosis nur einen nebensächlichen Befund bei den verschiedensten Krankheitsformen.

Die genauere Kenntniss von der Einlagerung des Metallstaubes in die Lungen der Arbeiter ist indessen erst vor so kurzer Zeit erworben, dass es nicht Wunder nehmen kann, dass noch nicht mehr Nachweise geliefert sind. Ausser einer Mittheilung von Greenhow über die Lungen eines Kupferbergwerkarbeiters sind meines Wissens nur Fälle veröffentlicht, in denen es sich um Aufnahme von Eisentheilchen und zwar in oxydirter Form handelt. Dass gerade solche Fälle zur Beobachtung und Beschreibung gekommen sind, liegt freilich augenscheinlich in dem weit, und unter allen Metallen am ausgedehntest verbreiteten Gebrauch des Eisens.

Zenker war der Erste, der — im Jahre 1865 — den stricten Nachweis geliefert hat, dass Eisenstaub in die Lungen eingeathmet werden und dort abgelagert Erkrankungen des Gewebes hervorrufen kann.

Zuerst gelang es bei einer Form des Eisens, die um ihrer sich dem Gewebe der Lungen mittheilenden Farbe willen stark in die Augen fiel.

Es waren die Lungen einer Arbeiterin, die im Nürnberger städtischen Krankenhause gestorben war, deren Beschäftigung darin bestanden hat, Fliesspapier durch trockene Einreibung von „Englischroth" roth zu färben. An diese „rothe" Eisenlunge schlossen sich schwarze Eisenlungen an, in denen sich Eisenoxyduloxyd und phosphorsaures Eisenoxyd durch die chemische Untersuchung nachweisen liess. Eine vierte Modification der Eisenlunge wird sich ergeben, wenn man die Lungen der Schleifer beachtet, in welchen sich ein Gemisch von Eisen und Sandsteinstaub finden lassen muss.

Was nun die Pathogenese der Siderosis pulmonum betrifft, so gilt von ihr alles das, was wir oben von der Anthrakosis gesagt haben. Sie kann entstehen überall da, wo Eisenstaub in der Luft fein vertheilt vorkommt. Sie wird am raschesten und intensivsten sich da entwickeln, wo der Staub am feinsten, am dichtesten ist, wo die Luft am meisten stagnirt, wo der Arbeiter möglichst unausgesetzt in demselben verweilt. Diese Bedingungen beginnen beim Schlosser- und Schmiedegesellen und reichen durch alle die zahllosen Industriezweige, in deren Folge Eisentheile staubförmig in die Lunge gelangen können, hindurch bis zu jenen Mädchen, die wie die Trägerin der ersten Zenker'schen Lunge, täglich 10—12 Stunden in einer Atmosphäre zubringen, die um der rothen Staubwolken willen fast undurchsichtig zu nennen ist.

Noch weit schwieriger, als bei der Anthrakose, wird es bei der Siderose, ein allgemeines Krankheitsbild aufzustellen. Es liegt dies einfach darin, dass die Siderosis der Lunge eine erst vor Kurzem

(1865) entdeckte Krankheit ist, die selbstverständlich nicht zu so zahlreichen eingehenden umfassenden Studien Veranlassung gegeben hat, wie es bei der Anthrakose der Fall war. Findet ausserdem auch das Eisen eine wohl ebenso verbreitete Anwendung und noch verbreitetere Bearbeitung als die Kohle, so sind eben doch die Beschäftigungen dabei lange nicht mit so viel Staubentwicklung verbunden, als bei dieser, wozu noch kommt, dass nur in seltenen Fällen der Eisenstaub so fein vertheilt ist wie der Kohlenstaub, ganz abgesehen von der unzweifelhaft bedeutend grösseren Schwere der Moleküle.

Unsere genaue Kenntniss vom Verlaufe der Krankheiten, die in Folge der Einathmung und der daraus resultirenden Einlagerung von Eisenstaub in die Lungen entstehen, gründet sich auf 16 Fälle, deren zwei Zenker beobachtet und beschrieben hat, deren einen wir in den Journalen unseres Krankenhauses gefunden haben, während die übrigen dreizehn Fälle unter meiner directen Beobachtung verliefen.

Von diesen 16 Fällen hatten 10 Eisenoxyd (als Englisch-Roth) eingeathmet, theils (neun) als Papierfärberinnen (s. unten), theils (1) als Glasschleifer, zwei Fälle hatten Eisenoxyduloxyd, als Blechschleifer (s. unten), ein Fall phosphorsaures Eisenoxyd als Farbenmischer eingeathmet.

Zwei dieser Fälle starben an anderweitigen Krankheiten und kamen nur zufällig auf dem Leichentisch zur Beobachtung, vier leben noch und zehn gingen unter den Erscheinungen der Lungenschwindsucht zu Grunde. Bezüglich des ersten Auftretens der Katarrhe verhält sich Alles ebenso wie bei der Anthrakose. Sie sind das erste Symptom, das wohl Keinen verschont, der sich stärker mit Eisenstaub gefüllter Atmosphäre aussetzt. Auch bezüglich der Sputa gilt alles oben Gesagte, man darf eben nur statt Kohle- Eisenpartikel setzen und im Auge behalten, dass der Nachweis in den Sputis ein leichter ist, wenn man dieselben mit verdünnter Salzsäure behandelt und mit Ferrocyankalium versetzt. Das ausfallende Berliner Blau hebt jeden Zweifel. (Dass hier ein etwa starker Blutgehalt der Sputa besonders in Rechnung gebracht werden muss, ist selbstverständlich.)

Der Zeitpunkt, innerhalb dessen vom Eintritt in die Staubatmosphäre an gerechnet sich die ersten ernstlichen Krankheitserscheinungen melden, ist verschieden lang. Wir beobachteten deren Eintritt schon nach 9 Monaten und wieder erst nach 25 Jahren; den ersteren Fall allerdings bei einer Person, die sicher schon leidend ihre Arbeit aufgenommen hat. Genauere Angaben siehe weiter unten.

Hereditäre Momente — in Bezug auf Phthise der Eltern — fanden sich bei fünfen, bei sechsen wurde nichts eruirt, bei fünfen waren sie auszuschliessen, in keinem Falle überwogen sie demnach.

Der ganze Verlauf vom Eintritt der schweren Krankheitserscheinungen, die die Arbeiter zum Arzte führen, an gerechnet, erstreckte sich durchschnittlich auf zwei Jahre von den ersten wesentlichen Klagen bis zum tödtlichen Ausgang und zwar in Allem anschliessend an das gewöhnliche Bild der Lungenphthise. Husten, erst vorübergehend, dann bleibend, Auswurf erst mucinreicher, dann eiteriger Sputa meist mit deutlich schon makroskopisch sich ausweisenden Staubtheilen; Zeichen chronischer Infiltrationen, pleuritische Affectionen, Cavernenbildung, Fieber, Nachtschweiss, Diarrhöen, Consumption der Kräfte, hie und da intercurrente acute Pneumonien, partielle Emphyseme oder bronchektatische Erscheinungen. Schliesslich alle nur denkbaren consecutiven Erscheinungen, als Stauungen im kleinen und grossen Kreislauf, Hydropericardium, Hydrothorax, Ascites, Leberschwellungen, Albuminurie, Anasarka. So trat bald rascher, bald langsamer der Tod ein und die Sputa ausgenommen unterschied sich die Siderose in keiner Weise von dem gewohnten Bild der Lungenschwindsucht.

Die pathologische Anatomie ergibt in allen Fällen gleichmässig die dichte Durchsetzung des Gewebes der Lungen mit den Staubpartikeln, die wir hier ebensowenig wie dort auf der Schleimhaut des Bronchialrohres gefunden haben. Dem eingeathmeten Staub entsprechend ist die Farbe entweder schwarz (Eisenoxyduloxyd und phosphorsaures Eisenoxyd), oder roth (Eisenoxyd) und ist dieselbe besonders im letzteren Falle schon makroskopisch charakteristisch für die Vertheilung der Einlagerungen. Die Durchtränkung des Gewebes mit schwarzer resp. rother Flüssigkeit offenbart sich beim Einschnitt in die Lungen in derselben Weise, wie sie oben von der Kohlenlunge geschildert wurde. Im lufthaltigen Parenchym zeigt sich eine den Alveolen entsprechende maschenförmige Zeichnung. Dazwischen schwielig narbige Stränge, die einzelne Partien einschnüren und auf dem Schnitt und an der Oberfläche knotig hervorspringen lassen. Charakteristisch — weil in keinem Fall fehlend — sind in das Gewebe eingesprengte sehr derbe, beim Durchschneiden knirschende, hanfkorn- bis über erbsengrosse auf dem Durchschnitt graugelbliche Knötchen, die alle fleckige und streifige Einlagerungen zeigen und in vielen Exemplaren ein deutliches stecknadelspitzgrosses Lumen erkennen lassen. Mit diesem Befund, dem sich Emphyseme an den Lungenrändern, mehr oder weniger

starke Färbungen der Bronchialdrüsen, Bronchialkatarrhe, leichte frische pleuritische Auflagerungen und ältere kleinere Adhäsionen anschliessen, schliesst der Befund in den Fällen, in welchen nicht die Siderose zum Tode geführt hat, ab.

Entwickelt sich der Fall weiter, so nehmen die Knoten an Zahl und Umfang zu, fliessen auch wohl zu grossen Herden zusammen, doch immer so, dass man deutlich deren Zusammensetzung aus einzelnen Knoten erkennen kann. Die pleuritischen Schwarten nehmen an Mächtigkeit und Ausdehnung ebenfalls zu und zeigen zahlreiche streifige und netzförmige Einlagerungen. An verschiedenen Stellen, jedoch zumeist in den Spitzen, finden sich in derbem narbigen Gewebe grössere und kleinere glattwandige, buchtige oder einfache Cavernen, deren Inhalt in den meisten Fällen noch Staubpartikel leicht nachweisbar enthält.

Auch an kleineren und grösseren Käsherden fehlt es nicht, die dann an den Staubeinlagerungen noch die alten Alveolengrenzen erkennen lassen. Sehr instructiv war das Verhalten solcher chronisch pneumonischen Processe in einem Fall, der nur 9 Monate in der Staubatmosphäre gearbeitet hatte und schon lungenkrank in diese Arbeit gekommen war. Die älteren Partien waren ganz ungefärbt schmutzig graugelb, die jüngeren Herde zeigten das rothe Maschenwerk in schönster Weise. Die starke parenchymatöse Schwellung hatte dort wohl dem Eindringen der Fremdkörper einen Damm entgegengesetzt!

Die croupös pneumonisch afficirten Partien der Eisenoxyduloxydlunge zeigten die schwarzen Flecken und Streifen aufs Deutlichste; in den die Alveolen füllenden lymphatischen Zellen zeigten sich nur spärliche Einlagerungen.

Nur in den hochgradigsten Fällen finden sich in den feinsten Bronchiolen (bei Eisenoxydfällen) rothe Flecke, die indessen Einlagerungen nur in den tiefsten Schichten ihrer Wände entsprechen.

Ein einziges Mal habe ich in einer Eisenoxydlunge [1]) einen kindsfaustgrossen nekrotischen Herd gefunden, gefüllt mit einem schmutzig ziegelmehlartigen Detritus und mit zottig fetzig flottirenden Wandungen, dessen Umgebung stellenweise frisch pneumonisch infiltrirt erschien. In derselben Lunge fand sich ein abgeschnürter Bronchus mit krümligem rothgefärbtem Inhalt.

In keinem Falle fand ich Eisenablagerungen in irgend einem anderen Organ (die Bronchialdrüsen ausgenommen). [2]) Die secundären

1) Deutsch. Archiv f. klin. Med. IX. S. 66 ff.

2) s. Seite 164, was dort in Bezug auf Kohle gesagt ist.

Organveränderungen waren allewege dieselben, wie sie bei der Anthrakose geschildert sind, es verdient nur die in mehreren Fällen von ausgeprägter Cirrhose vorhandene Stricturirung der Aeste der Pulmonalarterien bei ihrem Eintritt in den Lungenhilus noch der Erwähnung und allenfalls die leicht erklärliche in einzelnen Fällen beobachtete locale Eruption von Miliartuberkeln.

Was die histologischen Verhältnisse betrifft, so weichen sie in keiner Weise in Bezug auf die Art der Einlagerung und Verbreitung der Staubtheile von dem ab, was oben von der Anthrakose gesagt wurde.

Die Knoten bestehen[1]) aus derbem schwieligen Bindegewebe, welches sich (nach Essigsäurezusatz) dicht von kleinen, vorwiegend spindelförmigen Elementen durchsetzt zeigt, die theils deutliche kleine Kerne enthalten, theils in grosser Ausdehnung mit feinen ungefärbten (anscheinend fettigen) Körnchen, theils endlich ganz mit Eisenkörnern gefüllt sind. Rindfleisch (a. a. O. S. 385) vindicirt diese Knoten als eine Form localisirter Tuberkulose und kommt darauf in seiner neuesten Abhandlung über die „chronische Lungentuberkulose" (Deutsches Archiv für klinische Medicin Bd. 13 S. 246) zurück. Ich bin persönlich nicht im Stande, den histologischen Details so weit zu folgen, dass ich dem Rindfleisch'schen Urtheil bestimmt entgegen treten könnte, ich muss vor Allem zugeben, dass die im Centrum sehr vieler Knoten zu beobachtenden spalt- und sternförmig verzogenen Lumina den Gedanken, dass man es zunächst mit einem peribronchitischen Process zu thun hat, fast aufdrängen.

Die „hyperplastische Entzündung", mit welcher nach Rindfleisch das mucöse, submucöse und peribronchiale Bindegewebe auf die Tuberkulose antwortet, kann wohl fortkriechend zu indurirenden interstitiellen Pneumonien führen, wie man sie in den Leichen der an Pneumonokoniosen Gestorbenen so häufig sieht. Doch muss ich gestehen, dass ich solche Knoten, wie ich sie doch relativ häufig in pneumonokoniotischen Lungen finde, sonst bei Phthisikern nie gesehen habe, dass da, wo der anatomische Befund die klinische Wahrscheinlichkeitsdiagnose einer die Scene schliessenden Miliartuberkulose bestätigte, die Miliartuberkeln sich in ihrem Aussehen und der Configuration wesentlich von jenen Knoten unterschieden, dass ich in miliaren Knötchen nie Staubmoleküle eingelagert gefunden habe und dass mir die sekundäre Natur der Tuberkulose nach dem anatomischen Bilde und dem klinischen Verlaufe in diesen

1) Zenker a. a. O. S. 140.

und anderen Fällen von Phthisis pulmonum wahrscheinlicher erschien und auch heute noch erscheint.

Ueber die Möglichkeit der Nachweisbarkeit der Eiseneinlagerung in die Lungen haben wir schon oben gesprochen. Es sei hier zur Bestätigung dessen angeführt, was einige chemische Untersuchungen ergeben haben.

1) Der erste Zenker'sche Fall enthielt	1,45	%	Fe_2O_3	
2) Ein Fall von uns	„ 0,807	„	„ „	
3) Ein zweiter von uns . . .	„ 0,1802	„	„ „	= 0,1742 Fe_3O_4
4) Ein dritter von uns . . .	„ 0,1089	„	„ „	
5) Ein vierter von uns . . .	„ 0,13	„	„ „	
Getrocknetes Blut enthält	**0,225**	„	„ „	
Die trockne Lunge von 1)	7,1	„	„ „	
„ „ „ „ 2)	3,96	„	„ „	
„ „ „ „ 3)	0,883	„	„ „	
„ „ „ „ 4)	0,508	„	„ „	
„ „ „ „ 5)	0,66	„	„ „	

Bemerkt sei, dass die zwei Fälle 4 und 5 gerade diejenigen sind, in welchen die Lungenaffection nicht zum Tode geführt hatte. Rücksichtlich der einzelnen Krankheitserscheinungen in Bezug auf diese Sectionsbefunde können wir uns kurz fassen, denn es stimmt Alles mit dem, was oben bei der Anthrakose gesagt wurde.

Husten und Auswurf, d. h. zunächst des katarrhalischen Stadiums, wird ebenso sich zeigen hier wie dort, und besonders bezüglich des mikroskopischen Befundes in den Sputis gilt hier Alles, was dort gesagt ist. Die schwarze und rothe Färbung derselben wird den ersten Anstoss zur genaueren Untersuchung geben, bei der eine chemische Prüfung ebenso einfach und leicht als dort schwierig sein wird.

Die Dyspnoë war in unseren Fällen nicht geringer und nicht grösser, als in jedem Falle von chronischem Bronchialkatarrh und Lungenphthise. Jene Emphyseme und asthmatischen Beschwerden in Folge derselben, wie wir sie als bei Anthrakose beobachtet mittheilten, fehlten in den bisher beobachteten Fällen. Selbst die Fälle, die nicht zur Phthise gediehen waren, sondern durch anderweitige tödtliche Erkrankungen geendet hatten, boten nicht das Bild substantiver Emphyseme, und in den anderen Fällen hat das hier und da notirte partielle Emphysem eben nur die Bedeutung eines vicariirenden. Es ist wegen des eben nicht allzu häufigen Auftretens von asthmatischen Beschwerden auch gar nicht nothwendig, auf die Anämie, wie sie bei Anthrakose als Folge der Einengung der Blutbahn und als Ursache des Lufthungers angeschuldigt wird, zu recurriren.

Das Charakteristische bei dem Staubinhalationslungenbefund ist eben die Reizung des Lungenparenchyms durch die Einlagerungen und als deren Ausdruck und Folge die Bildung cirrhotischer Knoten, die für den, der sie einmal gesehen hat, ein so eigenthümliches Bild bieten, wie ich wenigstens es sonst nie gesehen habe.

Ich schliesse mich in allen Punkten den Ausführungen Zenker's[1]) an, der diese Knoten mit ihrer rein bindegewebigen Natur als Gebilde einfach irritativen Ursprungs, als Producte chronisch entzündlicher Vorgänge betrachtet, deren eigentlichen Sitz man mit grösster Wahrscheinlichkeit in das interstitielle Bindegewebe verlegen kann. Es wäre demnach der ganze Process als lobuläre interstitielle indurirende Pneumonie zu bezeichnen, dessen Ausgangspunkt in den lobulären Bronchialzweigen zu suchen ist, deren Wand in der schwieligen Entartung untergegangen zu sein scheint, während die im Centrum vieler Knoten befindlichen feinen Oeffnungen wahrscheinlich die noch restirenden verengten Lumina darstellen.

Es ist die Möglichkeit zuzugeben, dass auch Eisenstaubeinlagerungen in Lungen vorkommen, ohne dass dadurch Veränderungen im Parenchym zu Stande kommen; die Thatsache, dass sich in sonst cirrhotischen Eisenlungen grosse lufthaltige ganz normale, aber über und über mit Staubtheilchen gefüllte Partien finden, spricht dafür, doch haben wir nie, auch in den Fällen nicht, in welchen die Siderosis nicht getödtet hatte, die viel erwähnten schwieligen Knoten ganz vermisst.

Während also derartige Processe in den Lungen der Kohlenarbeiter selten sind, scheinen sie in den Lungen derjenigen Eisenarbeiter, die überhaupt erkranken, die Regel zu sein. Ob hier vielleicht ein chemischer Indifferentismus der Kohle gegenüber dem Metallstaub in Betracht kommt, oder ob die Ursache in der Gestalt und Grösse der Staubmoleküle liegt (besonders Holzkohlenstaub ist meist grösser in seinen Molekülen als Metallstaub) muss ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Feinere Staubmoleküle werden sicher schneller und leichter im Gewebe propagirt (s. die Ins'schen und Arnold'schen Beobachtungen) und sind ganz besonders geeignet das nutritive Gefässsystem (s. die Angaben von Köster, Berliner klinische Wochenschrift 1876 Nr. 50, Bericht über die Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn vom 21. Februar 1876) in Mitleidenschaft zu ziehen.

Nicht immer häufig als chronisch indurirende interstitielle Pro-

1) a. a. O. S. 153 ff.

cesse scheinen chronisch pneumonische und bronchitische zu sein, als deren Folge wir dann die schliessliche Lungenphthise betrachten müssen.

Ein sicheres Urtheil darüber, auf welche Weise (die in sieben unserer Fälle beobachteten) Cavernen entstehen, erlaube ich mir nicht. Ich erinnere an den oben mitgetheilten Fall, in welchem bei ganz enormer Anfüllung mit Eisenstaub ein grosser nekrotischer Zerfall gefunden wurde, dessen Umgebung an einer Stelle frisch pneumonisch infiltrirt erschien, und an den Befund in derselben Lunge, der einen abgeschnürten, mit ziegelrothem Brei gefüllten erweiterten Bronchus ergab. Die Ansicht Zenker's, dass es sich um Cavernen, entstanden aus Ulcerationen der Bronchialwandungen mit Weiterverbreitung des destructiven Processes auf das Lungengewebe handelt, ist bereits oben bei der Anthrakose erwähnt und gewürdigt. Jedenfalls geben die oben angezogenen Mittheilungen von Köster über das, was er dort über die Betheiligung des respiratorischen und nutritiven Gefässsystems der Lungen sagt, besonders werthvolle Aufschlüsse.

Diese Befunde erklären zur Genüge das klinische Bild der Lungenphthise, das in fast allen unseren Fällen während des Lebens beobachtet wurde.

Die Annahme der zunächst auftretenden Cirrhose erklärt auch den langsamen Verlauf. Der Tod trat bei unseren Patienten (bei achten war die Aufenthaltsdauer in der Staubarbeit nicht zu eruiren, und eine Patientin, die $^3/_4$ Jahre nach Eintritt in die Arbeit starb, kam schon brustleidend in dieselbe), einmal 3, einmal 4, zweimal 7, einmal 10, einmal 12, einmal 25 Jahre nach Aufnahme der Arbeit ein.

Der Verlauf der Phthise wurde in keiner Weise charakteristisch durch die Einlagerungen in das Lungengewebe beeinflusst; es gilt von demselben alles das, was oben von der Anthrakose gesagt wurde.

Eben so wenig fordern die Secundärerscheinungen eine weitere Besprechung. Sie erklären sich hier wie dort aus dem Sectionsbefund vollkommen.

Die Therapie kann eben so wenig eine andere sein; man könnte denn anführen, dass vielleicht einigermassen den Staubpartikeln, besonders so lange solche noch in Alveolen und Bronchiolen liegen, durch Inhalation zerstäubter alkalischer Flüssigkeiten beizukommen sei. Abgesehen davon, dass der Gedanke einer Löslichkeit der Staubtheile, bei fleissigem consequentem Inhaliren möglichst concentrirter solcher Lösungen, nicht ganz auszuschliessen ist, wird sicher die schleimlösende Wirkung dieser Flüssigkeiten einerseits und die

dadurch angeregte Lungengymnastik andererseits auf die Expectoration der etwa (?) noch zurückgehaltenen Staubtheile nur günstig wirken.

Wir schliessen an dieses Capitel noch zwei Beobachtungen an, deren eine ganz isolirt geblieben ist. Diese eine betrifft die Lunge eines Arbeiters aus einem Kupferbergwerk, die Greenhow[1]) beschreibt und abbildet.

Schilderung und Abbildung weicht in keiner Weise von dem Bekannten ab. Eine Krankengeschichte fehlt ebenso wie eine chemische Untersuchung.

Genauer beobachtet und beschrieben ist die Einlagerung eines Staubgemisches in die Lungen, das, aus Eisen- und Sandsteinpartikeln bestehend, bei den Schleifern gefunden wird. Die durch die fortgesetzte Einathmung dieses „Schleifstaubes" entstehende Erkrankungsform ist unter dem Namen „grinder's asthma" bekannt und beschrieben.

Von den Autoren wird berichtet, dass sich bei den Schleifern frühzeitig hartnäckige Kehlkopf- und Luftröhrenkatarrhe ausbilden mit quälendem anhaltendem Husten, mit starker Expectoration und consecutivem Emphysem; auf der anderen Seite sollen destructive Processe in den Lungen sich ausbilden und der ganze Symptomencomplex der Lungenphthisis entstehen. In den Sputis sollen sich steinige, schwarze bis bohnengrosse Concremente vorfinden.

Der Verlauf soll im ersten Fall ein äusserst langsamer, im zweiten Fall meist ein rapider sein.

Die wesentlichen Sectionsresultate bestehen in alten pleuritischen Verwachsungen und hanfkorn- bis erbsengrossen schwarzen derben, unter dem Messer knirschenden Knötchen im Lungengewebe neben grösseren schwieligen Indurationen.

Eine genauere Beschreibung eines Falles gibt Greenhow.[2]) Er spricht von Verdickung der Interlobularsepta und daraus resultirender Induration.

Mikroskopisch fand er Einlagerung schwarzer moleculärer Massen und unregelmässig gestalteter krystallinischer Körper, die sich bei der chemischen Untersuchung als aus Kieselerde bestehend erwiesen. Eisen wies die chemische Untersuchung nicht mehr nach als in anderen Lungen auch.

---

1) Third series of cases illustrating the pathology of the pulmonary disease frequent among certain classes of operatives exposed to the inhalation of dust reprinte by Adlard from the pathological transactions 1868—1869. p. 7.

2) Pathological Transactions 1864—1865.

Ich habe nur einmal Gelegenheit gehabt, die Lungen eines Schleifers zu untersuchen. Es handelte sich um einen 16jährigen Schleiferlehrling, der $1\frac{1}{2}$ Jahre gearbeitet hatte und dadurch um's Leben gekommen war, dass ein grosser Schleifstein beim Hineinrollen in die Werkstätte umfiel und ihm den Schädel so zerquetschte, dass eine vollkommene Querfissur von einem Felsenbein zum anderen durch die ganze Schädelbasis dem Leben ein sofortiges Ende machte. Die sonst normalen, lufthaltigen, von kleinen Extravasaten durchsetzten Lungen zeigten im Gewebe zerstreute, am häufigsten in der Peripherie, kleine derbe schwarze Knötchen von der Grösse sehr kleiner Stecknadelköpfe und sehr spärliche schwarze Streifen und Flecken. Die Bronchial- und Trachealdrüsen wenig vergrössert, meist schwarz pigmentirt.

Feine Schnitte durch die Knötchen ergaben dieselben bestehend aus verdichtetem Bindegewebe sehr ähnlich den Knoten in siderotischen Lungen, und unregelmässigen Einlagerungen kleiner tief dunkelschwarzer rundlicher Moleküle. Die Flecken und Streifen bestanden in Anhäufungen eben solcher Partikel in den Interalveolarseptis.

Daneben fanden sich spärlich kleine, sehr scharfkantige und scharfwinklige, krystallinische, das Licht brechende Körper. Solche Knötchen, sorgfältig herausgeschnitten und ausgewaschen, lösten sich in kochender Salzsäure bis auf einen kleinen Rückstand auf, der unter dem Mikroskop in ganz stattlicher Anzahl dieselben krystallinischen Körper erkennen liess. Bei Zusatz einiger Tropfen Ferrocyankaliumlösung zu dem salzsauren Auszug fiel sofort in beträchtlicher Masse Berliner Blau aus.

Dadurch ist wohl der Nachweis geliefert, dass es sich um Einlagerung von Eisenpartikeln und Sandsteinstaub handelte, und dass wir es hier mit den ersten Anfängen einer Schleiferlunge zu thun hatten.

Leider gestatteten die Verhältnisse es nicht, ein grösseres Stück Lunge mitzunehmen, um eine genauere chemische Analyse anstellen zu lassen. Der junge Mensch war nach Angabe seiner Eltern vollkommen gesund gewesen.

Ueber die dem Metallstaub ausgesetzten Arbeiter.

Wir haben oben gesehen, dass bis jetzt nur die Einlagerung von Eisenstaub in die Lungen nachgewiesen ist, und die Ursache, warum die Einlagerung anderer Sorten von Metallstaub noch nicht constatirt wurde, liegt wohl nur darin, dass die Gelegenheit, andere Metallstaubsorten einzuathmen, eine viel beschränktere ist, als beim Eisen.

Ist erst einmal die Aufmerksamkeit mehr auf diesen Punkt gerichtet, so wird es auch an solchen Beobachtungen nicht fehlen.

Es beschäftigen uns vor Allem deshalb hier die Arbeiter, die mit Eisenstaub zu schaffen haben.

Die mit der Gewinnung und Förderung der Eisenerze beschäftigten Arbeiter leiden in keiner anderen Weise als alle Bergleute, und kann bei ihnen speciell von Folgen der Einathmung von Eisenstaub kaum die Rede sein.

Von den Eisenarbeitern kommen zunächst in Betracht die Grob- und Hufschmiede, die Messer-, Zeug- und Nagelschmiede. Sie leiden am meisten wohl durch die enormen Muskelanstrengungen, die ihr Geschäft mit sich bringt, von der Hitze, der sie an den Essen ausgesetzt sind, von grellen Temperaturwechseln, so dass die Einathmung der Eisen- und Kohlenstaubtheilchen, der sie sich auszusetzen haben, dagegen in den Hintergrund tritt. Die Spähne, die an Hobel und Drehbänken abspringen, sind meist nicht so fein, dass sie nicht alsbald zu Boden fallen; wir haben nie einen Fall von Siderosis bei den hier in ziemlicher Anzahl an solchen Maschinen arbeitenden Menschen gesehen.

Die Messer-, Zeug- und Nagelschmiede haben geringere körperliche Anstrengungen zu erdulden, leiden auch nicht besonders an Staub, ebensowenig als es von Schwertfegern und Schlossern gelten kann, die theils mit feinen Theilen metallischen Eisens, theils mit Hammerschlag und Kohlenstaub zu thun haben. Am schwersten geschädigt erscheinen unter diesen Arbeitern die Feilenhauer, die freilich auch eine ganz enorm schwere und anstrengende Arbeit zu verrichten haben. Hirt stellt über die hier in Rede kommenden Arbeiter folgende Tabelle auf.

Von 100 Erkrankten litten an

	Phthise	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphysem	Pneumonie	Durchschnittliche Lebensdauer	Mortalität pr. Cent.
Grobschmiede. .	10,7	9,8	0,5	6,6	55,1	1,8
Nagel-, Messer-, Säge- und Zeugschmiede . . .	12,2	12,2	3,7	3,2	?	2,3
Schlosser. . . .	11,5	9,2	2,6	5,8	49,1	1,4
Feilenhauer . .	62,2	17,4	—	12,2	54,0	1,6
Metallstaub ausgesetzte Arbeiter im Mittel .	28,0	14,8	3,1	7,4	—	—

Bezüglich der Bearbeitung resp. Herstellung des Eisenbleches wäre als eine Quelle von Staub nur das Schleifen der Bleche zu erwähnen, das die Entfernung des denselben aufsitzenden Hammerschlags (Eisenoxyduloxyds) zum Zweck hat, und mittelst Abscheuerung der Bleche mit grossen Sandsteinstücken auf trockenem Wege zu geschehen pflegt. Wir haben einen Fall von Phthisis siderotica beobachtet, der dem dabei entstehenden enormen Staub seine Entstehung verdankte. Der Arbeiter in diesem Staub waren nicht sehr viele, und ob ein zweiter neuerdings beobachteter Fall von Eisenoxyduloxydeinlagerung demselben Umstand seine Entstehung verdankte, blieb uns unbekannt.

Eine sehr reiche Quelle für Siderosis bei uns sind die Fabriken, in denen das Papier präparirt wird, in welches die Goldschläger das feingeschlagene Blattgold einlegen.

Es geschieht diese Präparation dadurch, dass Eisenoxyd (Englischroth) mit einem trockenen Filz in Fliesspapier eingerieben wird. Der dabei entstehende Staub ist ganz enorm und die Lebensverhältnisse der dabei beschäftigten Mädchen sind so schlecht, dass es nur zu verwundern ist, dass nicht noch mehr zu Grunde gehen und sich immer wieder welche finden, die derselben Gefahr leichtsinnig entgegengehen.

Eine weitere Quelle für Einathmung von Eisenoxyd ist das Poliren des Glases, das auf trocknem Wege mit demselben Englischroth geschieht. Genaueres über die Gesundheitsverhältnisse der dabei beschäftigten Arbeiter ist mir nicht bekannt geworden.

Schliesslich sei noch einer wohl nicht besonders verbreiteten Art von Arbeit gedacht, die, wie wir beobachtet haben, Veranlassung zu Siderosis geben kann. In der Klett'schen Maschinenfabrik dahier, in welcher vorwiegend Eisenbahnwagen gebaut werden, und sich zu dem Zweck grosse Lackiererwerkstätten befinden (die, nebenbei gesagt, ein recht hübsches Contingent von chronischen Bleivergiftungen liefern), sind eigene Arbeiter beschäftigt, um die Farben für die Lackierer zu mischen. Dies geschieht auf trocknem Wege, und bei einem solchen Arbeiter beobachteten wir eine beträchtliche Eiseneinlagerung in seinen Lungen.

Nach v. Gorup's Analyse handelte es sich um phosphorsaures Eisenoxyd.

Die gemischten Farben enthalten nach einer qualitativen Analyse viel Eisenoxyd, Schwefelsäure, Kieselsäure, Thonerde, etwas Schwefelkies, Kalk, Kohle und 0,7 % Phosphorsäure und wurden mir bezeichnet als bestehend aus: einem thonigen Ocker und einem Caput

mortuum, welches durch Abrauchen der Schwefelsäure aus Alaunhüttenschlamm gewonnen wird.

Eine grössere Bedeutung wird wohl diese Gelegenheit zur Einathmung von Eisenstaub nicht erlangen.

Von den Arbeitern, die der Einwirkung des Eisen- und Stahlstaubes ausgesetzt sind, ist noch eine Kategorie zu nennen, die freilich nicht ganz rein hierher zu rechnen ist, weil es sich um Einathmung eines Staubgemisches (Eisen- und Sandsteinstaub) handelt, die indessen um der constatirten enormen Schädlichkeit willen wohl am schwersten ins Gewicht fällt, die Schleifer, und zwar die Stahlwaaren-, Scheeren-, Messer-, Gabeln-, Stahlfedern- und Nähnadelschleifer. Alle anderen Vorgänge bei der Bearbeitung dieser Art Stahlwaaren sind dadurch, dass sie von Maschinen verrichtet werden, fast aller Gefährlichkeit für die Arbeiter entkleidet; nur beim Schleifen (und zwar beim trocknen Schleifen der Scheeren, Messer, Gabeln, Federn und Nähnadeln) entwickelt sich enormer Staub, der von schnell rotirenden Schleifsteinen [1]) in die Luft geschleudert und so dem Arbeiter direct zur Inhalation geboten wird.

Die Engländer verzeichnen wahrhaft erschreckende Zahlen. In Sheffield sollen 69 % an Schleiferasthma leiden und 69 % unter 40 Jahren sterben, während der Aelteste 65 Jahre alt wird; die Nähnadelschleifer in Derbyshire sollen eine durchschnittliche Lebensdauer von nur 30²/₃ Jahren haben, und die Gabel-, Scheeren-, Feder- und Tafelmesserschleifer sollen mit 35 Jahren sterben, während nur die Rasiermesserschleifer bisweilen 40—50 Jahr alt werden und nur die nass schleifenden Sensen-, Sägen- und Feilenschleifer ein wesentlich höheres Lebensalter erreichen.

Hirt fand in grossen deutschen Fabriken in Aachen und Iserlohn weit günstigere Verhältnisse, die auf bessere Schutzvorrichtungen und Ventilation bezogen werden müssen. Er fand bei 200 Nähnadelschleifern eine mittlere Sterblichkeit pro Jahr von 2,6 % und eine mittlere Lebensdauer von 50,0 Jahren, den englischen Angaben gegenüber ein Beweis, was energische Vorsichtsmaassregeln solchen Calamitäten gegenüber zu leisten vermögen.

Sehr wesentliche Beiträge zu der einschlägigen Statistik bringt Oldendorff in dem 2. Heft seiner „Beiträge zur Förderung der öffentlichen Gesundheitspflege. Der Einfluss der Beschäftigung auf die Lebensdauer des Menschen nebst Erörterung der wesentlichsten Todesursachen“. Berlin 1878, in welchem er die Resultate einer Enquête angestellt in 8 Gemeinden der Kreise Solingen, Lennep und

1) 2000—3000 Umdrehungen in der Minute.

Mettmann niederlegt. Es ist unmöglich, an dieser Stelle einen Auszug aus der vortrefflichen Arbeit zu geben: es sei nur bemerkt, dass der Verfasser berichtet über 1) Eisenarbeiter (Schlosser, Schmiede, Feilenhauer, Eisenfeiler, Heft- und Schaalenverfertiger) und 2) über Schleifer und dass in den 8 Gemeinden im Wesentlichen Klingen, Messer, Scheeren, Haushaltungsgegenstände, Handwerksgeräthe, Metallbügel, Knöpfe, Stifte u. s. w., aber keine Nadeln oder Schablonen gefertigt werden. Oldendorff gibt an, dass das dortige männliche Durchschnittsalter im Allgemeinen 51,1 das der Erwachsenen ohne Eisenarbeiter und Schleifer 54,4 das der erwachsenen Eisenarbeiter 48,3, der erwachsenen Metallschleifer 39,4 Jahre beträgt, sowie dass das Durchschnittsalter das der Trockenschleifer um 3—4 Jahre übersteigt. Ueber das Verhältniss der Lebenden der Altersklasse von 20 bis 50 zu denjenigen der Altersklasse über 50 bei der männlichen Bevölkerung gibt folgende Tabelle Oldendorff's Aufschluss:

im Königreich Preussen	= 1 : [illegible]
in der Rheinprovinz	= 1 : [illegible]
im Reg.-Bez. Düsseldorf	= 1 : [illegible]
in Frankfurt a. M.	= 1 : [illegible]
in den 8 Gemeinden excl. Metallarbeiter . .	= 1 : [illegible]
bei den Eisenarbeitern der 8 Gemeinden .	= 1 : [illegible]
bei den Schleifern der 8 Gemeinden . . .	= 1 : [illegible]

Hierzu bemerkt Oldendorff: „In dieser erheblichen Verschiedenheit spiegelt sich ohne Zweifel der Einfluss der Beschäftigung auf die Lebensdauer der in Rede stehenden Arbeiter wieder und zwar um so mehr, als in Folge des Industriebetriebs und der Sesshaftigkeit derselben die durch Ein- resp. Auswanderung, durch Veränderung des Berufes, durch Arbeiterentlassungen u. dgl. bedingten Fehlerquellen hier fast ganz fortfallen."

In Bezug auf die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht stellt Oldendorff folgende vergleichende Tabelle auf:

Von je 1000 Lebenden im Alter von über 20 Jahren starben an Lungenschwindsucht:

Bevölkerungskategorien	überhaupt	im Alter von				
		20—30 Jahr	30—40 Jahr	40—50 Jahr	über 50 Jahr	[illegible]
Schleifer	28,8	14,0	31,9	[illegible]	[illegible]	—
Eisenarbeiter	16,3	13,4	9,5	21,5	[illegible]	—
Exceptionelle Bevölkerung . . .	9,0	8,1	5,7	9,1	[illegible]	—
Deutsche Lebensversicherungsgesellschaften	—	3,5	3,9	3,3	—	[illegible]

Von den untersuchten 895 Schleifern waren vollkommen gesund 60,4, kränkelnd 39,6 % (in specie: an Husten 24,4, Bluthusten 1,5, Athma 3,1, Rheumatismus 8,5, Magenkatarrh 1,0, anderen Leiden 1,1 %).

Wir haben oben schon erwähnt, dass eine andere Metallstaubart, als Eisen, in den Lungen abgelagert noch nicht nachgewiesen ist, doch ist nach der Analogie eben des Eisens gewiss nicht zu zweifeln, dass andere Metallstaubarten eben so gut eingeathmet in den Lungen abgelagert werden und dort zu denselben Folgezuständen führen können, wie jenes. Es wird sich darum auch empfehlen, wenn wir einige Worte über die anderem Metallstaub ausgesetzten Arbeiter anfügen.

Es wird sich hier vor Allem und fast ausschliesslich um den Staub des Kupfers und seiner Legirungen — Messing und Bronce — handeln. Alles was von den Staubmolekülen beim Eisen gilt, ist auch hier Regel; Hammerschlag, Dreh-, Bohr- und Feilspähne sind ziemlich schwer und grob, werden also wohl selten in grosser Menge in die zu athmende Luft kommen.

Es gehören zu dieser Kategorie von Arbeitern die Kupferschmiede, Kupferstecher, Messingarbeiter, Klempner, Uhrmacher, Siebmacher, Messinggiesser, Glockengiesser, Graveure, Stecknadelmacher und Broncearbeiter. Die Staubentwicklung bei allen diesen Fabricationszweigen ist nicht sehr bedeutend, mit Ausnahme der beiden letzteren Branchen, und steht hinter den anderen Schädlichkeiten, die diese Gewerbe treffen, zurück. Es treten hier — besonders bei den Giessern — die toxischen Wirkungen des Kupfers und seiner Legirungen in den Vordergrund und besonders bei letzteren die Inhalation von Kohle und Graphit, wie sie oben bei den Giessern im Allgemeinen schon ihre Erwähnung gefunden hat.

Anders ist es mit den Stecknadelmachern, die, soweit sie das Schleifen — auf rotirenden Stahlscheiben, die auf ihrem Umfang mit Feilenhieb versehen sind — besorgen, ein Gemisch von Messing- und Stahlstaub zu inhaliren haben.

Nach Hirt sind diese Arbeiter indessen nicht so gefährdet, als man glauben möchte, doch ist die Zahl der also Beschäftigten eine so geringe, dass genaue Untersuchungen keine besonderen Resultate ergeben können.

Diese letztgenannte Thatsache trifft auch bei den Broncefarbenarbeitern zu. Die Legirung wird von eisernen Stämpfen in eisernen

Mörsern feingemahlen, und dabei entsteht ein so enorm dichter Staub, dass die Arbeiter wie vergoldet aussehen.

Hier ist bekannt, dass das Geschäft ein den Lungen der Arbeiter gefährliches sei und sucht man dem durch möglichst häufigen Wechsel der Arbeiter bei den einzelnen Manipulationen zu begegnen. Ich habe nur einmal Gelegenheit gehabt, die Section eines schwindsüchtigen Brocatarbeiters vorzunehmen. Es fand sich nur käsige Pneumonie mit Zerfall ohne Knotenbildung. Die chemische Untersuchung wies Spuren von Zinn nach.

Eine grössere Zahl von Bronce- und Brocatarbeitern findet sich in unserer Nachbarstadt Fürth; 4 dortige Fabriken beschäftigen gegen 250 Arbeiter. Doch gilt dort die Beschäftigung als nicht gefährlich, da es ganz gesunde Arbeiter gibt, welche bis zu 23 Jahren in den Fabriken gearbeitet haben. Die Recherchen Kerschensteiner's in den Fürther Fabriken haben diese Angaben vollkommen bestätigt.

Freilich ist zu bemerken, 1) dass nur die Hälfte der 250 Leute Männer sind, dass nur Männer in den Stampfwerken arbeiten und dass 2) von diesen Männern wiederum wohl die Hälfte staubfreie Beschäftigung hat. Die Arbeiter selbst sehen gut aus und geben an, dass allerdings neu Eintretende oft stark zu husten anfangen, dass aber solche dann meist bald wieder die Arbeit ganz verlassen. Zu bemerken ist, dass die Bronce mit Gummi arabicum feucht gemahlen wird, was allerdings beim Brocat nicht der Fall ist. Die Herstellungsweise des Brocat durch Zerstampfen gewalzten Metalls in eisernen Mörsern ist erst seit circa 13 Jahren üblich, zu kurze Zeit, um daraus bei der geringen Zahl von Arbeitern statistisches Material zu liefern.[1])

Wir fügen aus einer von Hirt aufgestellten Tabelle folgende Notizen über die Lungenkrankheiten einiger Kategorien von Kupferarbeitern hier an.

---

1) Die Moleküle des Brocates sind unter dem Mikroskop ziemlich grossblättrig, meist rundlich oder nur ganz stumpf-eckig, höchst selten spitzig. Bronce (mit Gummilösung auf Steinen feucht gemahlener, dann gewaschener und getrockneter Brocat) hat feinere Moleküle, kommt aber als Staub nicht zur Inhalation.

Von 100 Erkrankten litten an

	Tuberkulose	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphysem	Pneumonie	Lebensdauer Jahr	Mortalität
Kupferschmiede .	9,4	17,0	3,7	3,7	48,6	1,899
Uhrmacher . . .	36,5	19,4	2,4	4,8	55,9	2,78
Formstecher . .	36,9	39,4	—	10,5	?	?
Graveure . . .	26,3	15,7	5,2	10,5	54,6	?
Klempner . . .	14,1	18,4	1,5	4,9	47,0	2,78
Messinggiesser . .	31,2	9,3	—	15,9	60,4	1,594

Was die Einathmung des Bleistaubes betrifft, so müssen wir auf die Handbücher der Toxikologie verweisen, denn wenn es auch Gewerbe gibt, bei denen viel Bleistaub entsteht (z. B. bei Anfertigung der Lettern), so überwiegen doch die Wirkungen der Bleiresorption weit die mechanischen Folgen der Einwirkung des inhalirten Staubes.

Von den im Zinkoxydstaub Arbeitenden (vorzugsweise Hüttenarbeiter) wird berichtet, dass der Einfluss auf die Respirationsorgane so gut wie gar nicht sich geltend macht.

3) Einlagerung von Steinstaub in die Lungen.

— Chalicosis pulmonum. —

Dies Capitel schliesst sich um so enger an das vorhergehende an, als wir in letzterem schon die Resultate eines Staubgemisches kennen gelernt haben, das (Schleifstaub) zum Theil aus Steinstaub besteht.

Es ist diese Art von Pneumonokoniosis eine der ersten genauer beobachteten und beschriebenen Staubinhalationskrankheiten, da, wie oben erwähnt, bereits Ramazzini den Sectionsbefund beschreibt.

Die Thatsache, dass alle Arten von Arbeitern, die sich in steinstaubgeschwängerter Luft aufhalten, viel an Lungenkrankheiten leiden und vorwiegend der Schwindsucht verfallen, ist allbekannt. Den ersten bestimmten Nachweis der eingelagerten Steinstaubmoleküle hat 1860 Peacock geliefert, der in der mit Salzsäure angezogenen Asche die Quarzkörnchen mikroskopisch nachwies. Genaue Untersuchungen über den Kieselerdegehalt normaler und pathologischer Lungen- und Bronchialdrüsen liess Kussmaul[1]) durch Schmidt in Karlsruhe anstellen.

1) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. II.

Es ergab sich aus diesen, dass die genannten Organe ganz kleiner Kinder keine Spur von Sand enthielten, während ein 6 Monate altes Kind schon eine Spur von Sand ergab. Mit dem Alter steigt nach diesen Autoren der Sandgehalt bis auf 7% der Asche, während ein 41 jähriger Steinhauer 24% Sand in seiner Lungenasche enthielt.

Meinel[1]) endlich wies in der Lungenasche eines Glasschleifers 30,7%, in der eines Steinhauers 22,7%, in der eines in sehr sandiger Gegend stationirten Bahnwärters 18,2% und in der Asche einer in der Erlanger pathologischen Anstalt conservirten Lunge, die von Dittrich als „geheilte Tuberkulose“ signirt war, 45,64% Kieselerde und Sand nach. Die experimentellen Versuche von Ins (s. a. a. O.) ergaben bei seinen Versuchshunden nach einer

Inhalation	von	65	Tagen	79,4	%	der	Lungenasche	an	Kieselsäure
„	„	69	„	79,1	„	„	„	„	„
„	„	40	„	68,77	„	„	„	„	„
„	„	37	„	70,1	„	„	„	„	„
„	„	36	„	60,6	„	„	„	„	„
„	„	60	„	30,7	„	„	„	„	„
„	„	28	„	38,9	„	„	„	„	„

Setzte Ins den Lungenaschenanalysen die Sandanalysen gegenüber, so fand er das auffallende Verhältniss, dass aus den Lungen schon während der Dauer der Experimente nahezu die Hälfte des nach der Sandanalyse zu erwartenden Kalkgehaltes verschwunden war, und dass kurz nach beendeter Inhalation der gesammte inhalirte Kalk wieder aus den Lungen verschwindet. Dass dies wahrscheinlich in Folge einer Umwandlung in doppeltkohlensaurem Kalk vor sich geht, ist oben bereits angedeutet.

Die Gelegenheit zur Steinstaubinhalation beginnt mit dem Spaziergang in staubiger Gegend, wenn der Wind den Staub aufwirbelt, und reicht bis zu dem Arbeiter, der in der Stampfmühle arbeitet, die Quarzsand zur Glasfabrikation pulvert.

Das allgemeine Krankheitsbild, das durch diese Lungenaffection hervorgerufen wird, unterscheidet sich von dem, was wir schon wiederholt angeführt haben, und was von anderen chronischen Lungenkrankheiten gilt, in keiner Weise. Dies bestätigt sowohl das, was andere Autoren angeben, als was wir selbst bei Pflasterern, Steinmetzen und ähnlichen Arbeitern beobachtet haben.

Die Sputa, besonders bei Steinbrechern, sollen hier und da „steinige Concremente“ enthalten, und werden mikroskopisch die-

1) Ueber die Erkrankung der Lungen durch Kieselstaubinhalation. Dissertation. Erlangen 1869.

selben Anhaltspunkte für Diagnose und Prognose geben, wie in den anderen Pneumonokoniosen.

Der anatomische Befund weicht ebenfalls von dem, was wir besonders bei der Siderosis erzählt haben, kaum ab. Es finden sich hanfkorn- bis erbsengrosse schwarze, central weissliche Knötchen, die stark über das Niveau der Schnittfläche prominiren und noch derber, unter dem Messer knirschender sind, als die in siderotischen Lungen. Auffallend ist nur, dass nach unseren Beobachtungen diese Knötchen fast nie die Grösse erreichen oder in grössere Flächen zusammenfliessen, wie in Eisenlungen. Chronisch indurirte Partien, die sich in Steinlungen finden, sind meist gleichmässig und zeigen fast nie den Befund, in welchem man die Zusammensetzung aus einzelnen Knoten noch deutlich erkennt.

Es sei hier folgende eigene Beobachtung eingefügt:

Ein 47jähriger Steinhauer, der sein Geschäft unausgesetzt 33 Jahre lang betrieben hatte, litt Jahr und Tag an Husten und war ca. 12 Wochen in zweimaliger Spitalbehandlung. Bei sehr mässigem Fieber bot er den Befund und das klinische Bild eines chronischen Bronchialkatarrhes mit wenig schleimig-eiterigem Auswurf, sehr geringer Dyspnoë und leidlichem Allgemeinbefinden. Bei seinem zweiten Spitalaufenthalt war eine kleine Infiltration mit Cavernenbildung in der rechten Lungenspitze nachweisbar. Beide Lungen fanden sich durchsetzt von zahlreichen hanfkorn- bis über kirschkerngrossen knirschenden Knoten, die eine grauweisse Farbe und sehr schwache punktförmige schwarze Pigmentation zeigten. Einzelne zeigten ein deutliches centrales Lumen, mit käsig eingedicktem Inhalt. An der Basis und an den Spitzen waren die Knoten zu einer gleichmässigen Infiltration zusammengeflossen, doch so, dass man auf das Evidenteste die Zusammensetzung aus einzelnen Knoten erkennen konnte. Enorme Verkalkungen der graupigmentirten Bronchialdrüsen. Ausgedehnte pleuritische Verwachsungen mit Kalkablagerung in den Schwarten. Bronchektasien und Emphyseme, Pigmentation und Verkalkungen in den Drüsen am Lungenhilus. — Die Lungen boten hier also aufs Frappanteste das Bild der siderotischen Lungen. Es dünkt uns, dass wir in dieser Lunge das reine Bild der Folgen der Staubeinlagerung vor uns haben, während die anderen Lungen von Steinarbeitern, die uns in die Hände gekommen sind, mit ihren chronischen käsigen Pneumonien und den kleinen Knötchen die Folgen der Bronchialreizung durch den Staub bei einer gewissen Disposition zur Lungenphthise darstellen.

An bronchitischen, peribronchitischen Processen, an Käsherden und Cavernen, wie an eventuellen Tuberkeleruptionen, Bronchektasien und partiellen Emphysemen fehlt es nicht, eben so wenig an den selbstverständlichen consecutiven anderweitigen Organveränderungen.

Ganz in derselben Weise beschreibt Greenhow die Töpfer- (potter's) Lunge, in welcher er chemisch Kieselerde und Thon nach-

wies, und dem schliesst sich die Beschreibung von Ross (diseases of the lungs, affecting those, who work in dusty atmospheres. Dubl. quart. Journ. of med. Sc. Febr. 1871) über vier von ihm secirte potter's lungs an, der freilich sonderbarer Weise die starke Pigmentirung der Lungen für ungenügend oxydirte Kohle des Körpers hält.

In gleiche Kategorie muss ich zwei Fälle von Ultramarinarbeitern stellen, die ich beobachtet habe. Es betrafen dieselben Arbeiter, die in einer Ultramarinfabrik beschäftigt waren, ein Gemisch von Thonerde und Soda zu mahlen. Die Lungen des einen Arbeiters waren gross und schwer, und zeigten auf dem Durchschnitt graugrünliche streifige und maschige Einlagerungen, die unter dem Messer knirschten, aber keine grob anatomischen Veränderungen sonst.

Die Einlagerungen bestanden mikroskopisch aus schwarzen, molekulären Massen und Conglomeraten tafelförmiger Krystalle (wahrscheinlich Glimmerblättchen). Dieselben Einlagerungen zeigten sich in den Bronchialdrüsen. Die von v. Gorup angestellte Untersuchung ergab in den Lungen 1,991 % Thonerde, Kieselerde und Sand. Der zweite Fall zeigte dieselben Einlagerungen in einer tief dunkelschwarzen, cirrhotischen, chronisch indurirten, mit bronchektatischen Cavernen versehenen Lunge. Meine gelegentlich der ersten Publikation dieses Falles (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. VIII. S. 210 ff.) angedeutete Vermuthung, es könne sich in Bezug auf den völlig unerklärlichen typhösen Verlauf des ersten Falles um eine toxische Wirkung des inhalirten Staubes handeln, erhält durch die oben mitgetheilten Ins'schen Beobachtungen um so mehr eine Stütze, als der mikroskopische Befund der eingelagerten Krystalle nicht ganz mit demjenigen des zur Einathmung gelangten Staubes stimmte. Es eröffnet sich überhaupt durch die Ins'schen Untersuchungen über die Resorption oder Weiterschaffung der eingeathmeten in den Lungen deponirten Staubtheile eine ganz neue Perspective, die ihre beste Illustration durch die später zu erwähnenden Gussenbauer'schen Beobachtungen über die Erkrankungen der Perlmutterarbeiter erhält.

Hierher gehört auch die Lunge eines Mädchens, das 2½ Jahre lang in einer Specksteingasbrenner-Fabrik beschäftigt war und am 12. März 1874, nachdem sie zu verschiedenen Malen an den Symptomen des fieberhaften chronischen Bronchialkatarrhes behandelt worden war, gestorben ist. In der Lunge fanden sich miliare Tuberkel und grössere cirrhotische Knoten. Die chemische Analyse der Lunge, von Herrn. Prof. v. Gorup-Besanez vorgenommen, gab folgendes Resultat: Die frische Lunge wog 208,0 Gr., dieselbe bei

100° getrocknet 27,93 %. Nach dem Einäschern bleibt ein anorganischer Rückstand von 1,396 Gr. Dieser Rückstand, mit verdünnter Salzsäure behandelt, hinterlässt ein unlösliches Residuum, welches getrocknet 0,185 Gr. wiegt. Dieser Rückstand zeigt in jeder Beziehung das chemische Verhalten eines Magnesiasilikates mit einer kleinen Beimengung eines Kalisilikates, so dass die Lunge füglich den Namen „Specksteinlunge" verdient.

Der mikroskopische Befund weicht in keiner Weise von dem bei Siderosis ab, besonders in Bezug auf die histologische Beschaffenheit der Knoten, die eingelagerte kleine schwarze Moleküle und spärliche kleine eckige, scharfkantige, das Licht stark brechende krystallinische Körperchen erkennen lassen. Am deutlichsten treten sie hervor, wenn man einzelne Knötchen herausschneidet, mit kochender Salzsäure behandelt und den Rückstand mikroskopisch untersucht.

Bezüglich der einzelnen Symptome ist Besonderes nicht zu sagen. Der Verlauf ist gemeiniglich ein langsamer, aber freilich auch sicherer. Bemerkt sei, dass im Grossen und Ganzen, wenn die Steinstaubatmosphäre nicht gar zu dicht ist, dieselbe leidlich gut vertragen wird, was am besten aus dem gewiss nicht unbedeutenden Kieselerdegehalt der Lungen hervorgeht, den Kussmaul bei Menschen gefunden hat, die mit einer Steinstaubatmosphäre professionell nichts zu thun hatten. Auf der anderen Seite trocknet, wie Jeder weiss, eingeathmeter Steinstaub sehr stark Mund und Rachen aus, und daraus mag wohl resultiren, dass ein grosser Theil der Steinarbeiter zu den Gewohnheitstrinkern gehört und sich schon dadurch unter Verhältnisse setzt, die die Entstehung der Lungenphthise begünstigen.

Ueber die dem Steinstaub ausgesetzten Arbeiter.

Die Zahl der hierher gehörenden Arbeiter und Fabrikbetriebe ist eine ziemlich grosse und mannigfache. Zunächst wären etwa der Natur des Staubes entsprechend folgende Kategorien aufzustellen:

Edelstein- (vor Allem Diamant-) Staub;
Kieselerde- (Quarz-), Sand- und Thon-Staub;
Kalk-Staub.

Beim Klopfen und Schneiden der Diamanten entwickelt sich eine mässige Menge von sehr feinem, in seinen Molekülen spitzigem und scharfem verletzendem Staub; nicht minder beim Schleifen, das auf horizontal laufenden Schleifrädern aus schwach gekörntem Gusseisen oder Stahl, die mit einem Gemenge aus feinem Oel und Diamantstaub bestrichen werden, geschieht.

Da mit dem Staub noch verschiedene andere schädliche Momente, vor Allem die Entwicklung von Kohlendampf aus den neben den Schleifern stehenden Kohlenbecken der Arbeiter, denen das Auflöthen der Steine auf Kupferstäbe obliegt, concurriren, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn die Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter nicht besonders günstig sind und sich das Durchschnittsalter derselben auf nur 33—35 Jahre stellt. Was von den Diamantschleifern gilt, gilt aber auch für alle anderen Edelstein-Schleifer und -Schneider.

Eine der schlimmsten Steinstaubarten, ja überhaupt aller Staubsorten ist der Quarzstaub, dessen Moleküle äusserst hart, splittrig, spitzig, scharf krystallinisch gefügt, also im höchsten Grade verletzend sind.

Ihm sind vorwiegend zwei Kategorien von Arbeitern ausgesetzt: die Arbeiter in den Stampfwerken der Glasfabriken und die Mühlsteinbehauer.

Der Staub in den Stampfwerken, in welchen die Materialien zur Glasbereitung trocken gepulvert werden, ist ebenso dicht als bekanntermassen gesundheitsgefährlich. Die Zahlen der Arbeiter sind nicht so gross, dass man darauf eine Statistik bauen könnte, doch ist so viel sicher, dass die durchschnittliche Lebensdauer noch unter die der englischen Nadelschleifer (s. o.) heruntergeht. Man sucht durch öftere Ablösung der Arbeiter dem schädlichen Einfluss zu begegnen, doch reicht auch dies nicht aus, und ich weiss z. B., dass ein bedeutender Fabrikant im bayerischen Wald seit längerer Zeit feinen Quarzsand aus rheinischen Stampfwerken bezieht, weil ihm alle seine Arbeiter in den Stampfwerken nach sehr kurzer Zeit phthisisch zu Grunde gegangen sind.

Der Staub beim Absprengen, Schneiden und Schleifen des Glases ist zwar nicht so dicht, aber immerhin den Lungen der Arbeiter höchst gefährlich.

Hirt fand in einem schlesischen Städtchen, wo jährlich über 500 Glasschleifer arbeiten, in 7 Jahren 135 Todesfälle von Glasschleifern verzeichnet, die weitaus zum grössten Theil der Lungenschwindsucht erlegen waren, und dabei eine mittlere Lebensdauer von $42^1/_2$ Jahren für die, die erst nach zurückgelegtem fünfundzwanzigsten Lebensjahre zu schleifen begonnen hatten, während diejenigen, die schon mit dem 15. Jahre begonnen hatten, fast nie länger als bis zum 30. Lebensjahre schliffen.

Gleich schlimm fast sind die Bearbeiter der Mühlsteine daran, denen theils die Herstellung der Steine an sich, theils die

Schärfung der abgelaufenen Steine obliegt. Der Staub, der sich dabei entwickelt, ist sehr dicht und fein. Peacock gibt an, dass von den Arbeitern einer Londoner Fabrik 40 % an Tuberkulose gestorben seien und dass von 41 Arbeitern, von denen 23 bei Aufnahme dieser Beschäftigung nicht über 20 Jahre alt waren, das Durchschnittsalter beim Tode 24,1 Jahre betrug. Nach unseren Beobachtungen, die sich auf den Staub beim Steinschärfen beschränken, welche Arbeit hier zum Theil von den sogenannten „Mühlärzten", zum Theil von den Mühlburschen selbst besorgt wird, sind die damit beschäftigten Arbeiter allerdings fast ausnahmslos dem Trunke ergeben, was mit der Einathmung des Staubes und der damit bedingten Chalicosis pulmonum zur Erzeugung von Lungenschwindsucht concurrirt.

Zu den dem Quarzstaub ausgesetzten Arbeitern gehören noch die Feuersteinarbeiter und die Achatschleifer, bei welchen ebenfalls die Häufigkeit der Lungenschwindsucht constatirt ist, wenn sich auch ein statistischer Nachweis wegen der geringen Zahl der Arbeiter an den einzelnen Fabrikorten nicht erbringen lässt. Das Gleiche gilt von den Steinhauern, die Granit, Basalt, Gneis, Glimmerschiefer bearbeiten (Lewin berechnet die Sterblichkeit der Steinhauer an Tuberkulose auf 8,25 %!), sowie von den Arbeitern, die mit Smirgel oder Bimsstein (besonders beim Poliren der verschiedensten Körper) zu schaffen haben.

An diese Arbeitergruppe schliessen sich diejenigen Gewerbe und Fabrikbetriebe an, welche die damit Beschäftigten dem Thonstaub aussetzen.

Es gehören hierzu ausser den schon oben angeführten Ultramarinarbeitern vor Allem die Porcellanfabrikarbeiter, denen zunächst beim Mahlen und Mischen der zur Porcellanbereitung verwendeten Materialien (Porcellanerde, Feldspath, Gyps, Quarz, Porcellanscherben) eine dichte Staubatmosphäre erwächst.

Nicht weniger staubig geht es bei dem Abkratzen hervorstehender Theile an der fertigen Waare, bei der Bereitung der aus gepulvertem Kalifeldspath, Quarz, Gyps, Porcellanscherben bestehenden Glasur, bei dem Abputzen des Glühgeschirrs, und beim Drehen zu. Hirt giebt an, dass auf 100 kranke Porcellanarbeiter 40—42 an acuten oder chronischen Brustkrankheiten Leidende kommen; die durchschnittliche Lebensdauer berechnet sich bei den Porcellandrehern nach Lewin auf 42,5 Jahre.

In einer Porcellanfabrik in der Nähe hiesiger Stadt ist in dem Raum, in welchem die Rohmaterialien und die Porcellanscherben

durch Stämpfe gemahlen werden, kaum einiger Staub bemerkbar, da das Material angefeuchtet wird und die Kästen, in welchen die Stämpfe gehen, versperrt sind. Eine der den Porcellanarbeitern resp. deren Athmungsorganen gefährlichsten Arbeiten ist das „Abrosten" in den Brennöfen, bei welchem Geschäft eine Unmasse irrespirabler Gase entweicht. Durch sofortiges Ablöschen kann diese Arbeit, die alle paar Stunden nothwendig wird, weniger gefährlich gemacht werden.

In dieselbe Reihe zu den Porcellanarbeitern gehören die Töpfer, bei denen auf 100 Erkrankungsfälle 37,6 Brustleidende kommen, worunter wieder 14,7 auf Lungenphthisis. Auf die bei Töpfern vorkommende und von Greenhow (s. oben) nachgewiesene Chalicosis pulmonum[1]) ist schon aufmerksam gemacht worden.

Es sei hier im Vorbeigehen aufmerksam gemacht auf eine Beschäftigung, die enormen Staub entwickelt, aber nach der Richtung als Inhalationskrankheiten hervorrufend hier noch nicht genügend beachtet und studirt erscheint; wir meinen die Bearbeitung des Specksteins (kieselsaure Talkerde).

Bei der Verarbeitung desselben (vornehmlich zu Gasbrennern) werden die Specksteinstücke durch Circularsägen in kleine Stückchen zerschnitten, die dann auf Drehbänken fertig gearbeitet und schliesslich gebrannt werden. Der Staub, der sich besonders beim Sägen (weniger beim Drehen) entwickelt, ist enorm; die Arbeiter (meist Mädchen) sitzen in dicken weissen Wolken. Die Staubpartikel sind zum grossen Theil sehr fein krystallinisch mit äusserst spitzen und scharfen Ecken und Kanten.

Die Mädchen, welche beim Sägen beschäftigt sind, fangen alle bald zu husten an. Zur genaueren Beobachtung und schliesslichen Section kam uns bis jetzt blos die Eine, deren Lungenanalyse oben als von Gorup ausgeführt mitgetheilt ist. Der Verlauf war ein äusserst chronischer, die Symptome diejenigen des chronischen Bronchialkatarrhs mit allen Folgeerscheinungen. Zur vorübergehenden Behandlung kamen einzelne, aber nur wenige Fälle. (Es sind in einer hiesigen Fabrik von Specksteingasbrennern nur ca. 30 Arbeiterinnen beschäftigt, während die zwei anderen hiesigen und eine Wunsiedeler Fabrik kaum den dritten Theil beschäftigen.)

Die Gesundheitsverhältnisse der Sandsteinarbeiter — zumeist Steinbrecher, Maurer, Pflasterer (wo mit Sandstein gebaut und mit Sandbeschotterung gepflastert wird, wie z. B. in Mittelfranken fast allgemein) sind nicht genauer erforscht, nur so viel

1) „popularly known as potters' asthma or consumption."

steht fest, dass wir hier bei ihnen (s. auch Kussmaul und Meinel a. a. O.) Chalicosis und Lungenschwindsucht beobachten, und dass die Sterblichkeit unter den Steinbrechern eine bedeutende ist, so dass z. B. in Königstein in der sächsischen Schweiz 10 % aller Gestorbenen der Steinbrecherinnung angehören, an anderen Orten soll sogar 1 Steinbrecher auf 3,5 andere Todte kommen! —

Ein überraschend günstiges Resultat geben die Untersuchungen Hirt's über den Einfluss des Serpentinstaubes, der beim Sägen und Drehen dieses Materials in ausgiebiger Weise entsteht. Er hat eine Sterblichkeit von nur 1,8 % und eine durchschnittliche Lebensdauer von 62 3/8 Jahren notirt.

Die Schieferbrucharbeiter, die ebenfalls in dichtem, aus theils runden, theils spitzen Molekülen bestehendem Staub arbeiten, werden wenig belästigt, wohl deshalb, weil sie in freier Luft handtieren, während die Schiefertafelmacher, die in ihren Wohnungen arbeiten, ein grosses Contingent zur chronischen Pneumonie stellen und eine mittlere Lebensdauer von nur 50,4 Jahren aufweisen.

Von den im Kalkstaub beschäftigten Arbeitern kommen die in Kalköfen beschäftigten weniger in Rede, weil sie, wenn auch dem Staub ausgesetzt, so doch im Freien arbeiten; mehr Maurer und Zimmerleute, besonders beim Niederreissen von Gebäuden, wobei es oft zu enormer Staubentwicklung kommt.

Hirt hat bei 1038 erkrankten Maurern und 304 erkrankten Zimmerleuten je 34 % Brustleidende gefunden, davon an Phthise leidend 12,9 % Maurer und 14,4 % Zimmerleute; die mittlere Lebensdauer berechnet sich bei beiden Gewerben auf ca. 55 Jahre.

Die Zahlen der in Cementstaub Arbeitenden sind zu gering, als dass sie bestimmte Schlüsse zuliessen, doch scheint diese Beschäftigung besonders erhebliche Belästigung nicht mit sich zu bringen.

Ebenso wenig scheint der Gypsstaub auf die in demselben Arbeitenden eine besonders verderbliche Wirkung zu haben. Freilich ist auch die Zahl der Arbeiter (Gypsformer, Gypsmüller) keine grosse.

Schliesslich seien bei der Besprechung des Kalkstaubes noch die Lithographen erwähnt, deren Viele die üble Gewohnheit haben, den beim Radiren entstehenden Steinstaub vom Stein wegzublasen, was, besonders wenn mehrere in einem kleinen Raum arbeiten, ziemliche Staubentwicklung hervorruft. Die Phthisis ist bei diesen Leuten eine häufige Krankheit (48,5 % der Erkrankten), doch concurriren hier noch andere Schädlichkeiten mit, als das anhaltende Sitzen bei angedrückter Brust und die Einathmung des meist den Steinen (vom

nassen Schleifen her) noch aufsitzenden feinen und leichten Bimssteinstaubes.

In dasselbe Capitel müssen die Einlagerungen in das Lungengewebe gezogen werden, die aus der Bearbeitung der Perlmuttermuschelschalen resultirt. Greenhow[1]) fand in den Lungen eines Perlmutterarbeiters, der ein Jahr vor seinem Tode an Brustbeschwerden, besonders Kurzathmigkeit zu leiden begonnen hatte, hirsekorn- bis haselnussgrosse Knoten von grauweisser Farbe und weniger pigmentirt als das umgebende Gewebe. Nach der mikroskopischen Untersuchung bestanden diese Knoten aus blassen gelben Faserzügen mit eingestreutem, theils freiem, theils in Zellen eingeschlossenem Pigment. Das Lungengewebe zeigte sich in der unmittelbaren Umgebung dieser Knoten erfüllt mit grossen Entzündungszellen.

Die Perlmutterschleiferei, die nur mehr im Grossen betrieben wird, gilt als eine gesundheitsgefährliche Arbeit. Wir haben hier in Nürnberg, wo früher eine grosse Zahl von Handwerksmeistern mit dem Drehen von Knöpfen beschäftigt war, nur mehr einen Meister, der allein arbeitet, und einige wenige Arbeiter, die Perlmutterhefte für die Patentstifte drehen. Der entstehende Staub ist beim Drehen, Sägen und Bohren zwar schwer, aber sehr dicht und erfüllt die Luft der Arbeitsräume, wie ich mich wiederholt überzeugt habe in hohem Grade.

Eingehendere Mittheilungen über die Perlmutterknopffabrikation in Wien macht Gussenbauer (Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. 1875. Band 18. S. 630 ff.). Das Geschäft wird nicht fabrik-, sondern nur gewerbmässig betrieben in kleinen engen Räumen, in welchen 4—6 und mehr Drehbänke stehen. Er giebt an, dass die Luft dieser Räume aufs Dichteste mit Drehstaub angefüllt sei, so dass die Kleider schon nach einem Aufenthalt von wenigen Minuten von Perlmutterstaub bedeckt, grau und bei längerem Aufenhalt selbst weiss erscheinen. Diese Arbeiter, deren sich in Wien 200—300 befinden sollen, verfallen im Verlaufe von einigen Monaten bis 2 Jahren einer höchst eigenthümlichen Knochenaffection, welche fieberhaft verlaufend an den Diaphysenenden sich etablirt, zu spontaner Heilung tendirt aber recidivirt, sobald der Genesene seine alte Beschäftigung wieder aufnimmt. Die ersten Berichte hierüber hat 1870 Englisch in der Wiener med. Wochenschrift publicirt, während Gussenbauer sechs Fälle genau beschreibt und analysirt. Derselbe hat auch eine Reihe von Versuchen mit Inhalation von Perlmutterstaub an Hunden gemacht, konnte zwar die Einlagerung des Staubes in den Lungen der

1) Virchow u. Hirsch, Jahresbericht pro 1871. II. Bd. 1. Abth. S. 12?.

Versuchsthiere nachweisen, leider aber die Knochenaffection nicht erzielen. Gussenbauer bezeichnet die Knochenaffection als eine Osteomyelitis, von welcher er per analogiam der bei Syphilis, Pyämie und Septhämie entstehenden Knochen- und Periostentzündung annimmt, dass sie aus Capillarembolien entstünde. Das Material dazu sollen die feinsten Conchiolintheilchen abgeben, welche in den Lungen deponirt blieben (während der kohlensaure Kalk allmählich gelöst und unschädlich resorbirt würde), um früher oder später in den Kreislauf gelangend in den Markcapillaren sich sammelnd bei der dort stattfindenden Verlangsamung des Blutstromes zu Embolien der steil gegen die Diaphysenenden aufsteigenden Capillaren zu führen. Leider fehlen für diese interessanten und geistreichen Raisonnements die thatsächlichen Beweise, da keine Sectionsberichte vorliegen.

In den grösseren Schleifereien, in welchen die Perlmutterschalen erst auf Sandstein von dem Ueberzug von kohlensaurem Kalk befreit und dann auf rotirenden hölzernen, mit einem im Wesentlichen aus Smirgel bestehenden Schleifpulver bestrichenen Rädern geschliffen werden, sucht man dem üblen Einfluss auf Leben und Gesundheit der Arbeiter durch regelmässigen und möglichst raschen Wechsel derselben bei den einzelnen Manipulationen zu begegnen. In Deutschland finden sich die Hauptschleifereien im sächsischen Voigtland in Oelsnitz und Adorf; doch beläuft sich die Zahl der beim Rohschleifen Beschäftigten auf kaum über 20.

Wir geben zum Schluss dieses Capitels noch eine Zusammenstellung einiger Thon- und Kalkstaubarbeiter im Auszug (nach Hirt).

Von 100 Erkrankten litten an

	Phthisis	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphysem	Pneumonie	Durchschnittliche Lebensdauer	Sterblichkeit
Porcellanarbeiter	16	15	4	5	42,5	—
Töpfer	14,7	14,7	2,9	5,3	53,1	1,857
Maurer	12,9	10,4	6,5	4,4	55,6	1,597
Zimmerleute . .	11,4	6,5	6,9	6,9	55,7	—
Anstreicher . . .	19,0	6,7	2,4	7,5	?	—
Cementarbeiter .	8—10	15—17	?	4,0	?	—

4) Einlagerung von Tabakstaub in die Lungen.

In dem amtlichen Berichte über die 40. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hannover im September 1865 findet sich Seite 271 folgende Notiz: „Ferner beobachtete der Vortragende (Zenker) zwei Fälle, bei welchen sich neben hochgradigen atro-

phischen Zuständen der Lungen eigenthümliche braune Flecken im Lungengewebe und den Bronchialdrüsen fanden, welche offenbar durch eingedrungenen Tabakstaub bedingt waren. Die Fälle betrafen Arbeiter einer Tabakfabrik."

Die stärkste Färbung fand sich an den am meisten atrophischen Stellen, an welchen das Gewebe auf ein grobmaschiges spinnwebenzartes Netzwerk reducirt war.

Weitere derartige Beobachtungen sind weder von Zenker noch von Anderen oder mir gemacht worden und die Frage, was hier als primäres und disponirendes Moment betrachtet werden muss: die Rarefaction des Gewebes als prädisponirendes Moment für die Staubeinlagerung oder als Folge derselben, ist noch offen.

Wir haben wiederholt Lungen schwindsüchtiger Tabakarbeiter secirt, in deren Gewebe sich mikroskopisch braune feine Moleküle eingelagert fanden, die wohl auf Tabakstaub bezogen werden konnten, indessen nirgends war die Anhäufung eine massenhafte oder ergab sich ein Befund, der als Folge einer Staubeinlagerung, wie wir sie sonst beobachten, gedeutet werden konnte; es waren eben einfache chronisch pneumonische, bronchitische und tuberkulöse Processe.

Nach dem Gesagten lässt sich selbstverständlich in klinischer Beziehung nichts besonderes berichten.

Was die

dem Tabakstaub ausgesetzten Arbeiter

betrifft, so sind die Nachrichten über deren Gesundheitszustand so unsicher und widersprechend, dass sich Bestimmtes in keiner Weise feststellen lässt.

Die verschiedenen Manipulationen bei der Zubereitung der Cigarren, des Rauch- und Schnupftabakes interessiren uns nur soweit, als sie mit Staubentwicklung verbunden sind. Da sind vor Allem zu nennen das Sortiren der trockenen Blätter, das Abschneiden der Cigarren, das Mahlen des Tabaks zur Schnupftabakfabrikation, das Sieben des gemahlenen Tabaks und das schliessliche Packen des Rauchtabaks. Der Staub, dessen Moleküle sehr vielgestaltig, bald stumpf und rund, bald eckig und spitzig sind, reizt anfangs stark die Schleimhaut der Respirationsorgane, doch gewöhnen sich dieselben ziemlich rasch an diesen Reiz. Nach unseren Beobachtungen sind Lungenkrankheiten bei den Tabakarbeitern die häufigsten Krankheiten und besonders Phthisis beobachten wir oft bei denselben. Wir bemerken indessen, dass in den hiesigen (zahlreichen aber wenig bedeutenden) Fabriken vorzugsweise Mädchen beschäftigt sind, dass es uns allezeit schien, als ob vor Allem das Publicum die Tabak-

fabriken aufsucht, das nirgends anders mehr unterkommt. So viel ist sicherlich, dass Lohn und Lebensverhältnisse dieser Mädchen kümmerlich sind und dass eines besonders soliden Lebenswandels sich dieselben gerade nicht befleissigen.

Hirt gibt an, dass die Tabakarbeiter im Allgemeinen sich, besonders in Bezug auf Lungenkrankheiten, einer guten Gesundheit erfreuen und schiebt die Ursache davon, dass in einzelnen Fabriken das Gegentheil beobachtet wird, darauf, dass die Arbeiter unter besonders ungünstigen sonstigen hygienischen Bedingungen leben.

Als durchschnittliche Lebensdauer der Tabakarbeiter notirt Hirt 58,3 Jahre, als Mortalitätsziffer 1,312 %.

5) Einlagerung von Baumwollenstaub in die Lungen.

— pneumonie cotonneuse. —

Hirt hat versucht bei einem Aufenthalte in Brüssel Näheres über die in Rede stehende Krankheitsform zu erfahren. Seine Bemühungen waren resultatlos und wir sind demnach auf das angewiesen, was Coetsem in der oben citirten Schrift niedergelegt hat.

Coetsem berichtet, dass die Krankheit bei den Baumwollenarbeitern zwischen dem 13. und 30. Lebensjahre auftrete und während der Entwicklungszeit am gefährlichsten sei. Er unterscheidet ein Stadium des einfachen Bronchialkatarrhs, ein entzündliches Stadium mit asthmatischen Beschwerden, und quälendem Husten, der weisse, schaumige, klebrige, geschlagenem Eiweiss ähnliche Sputa herausbefördert, die unter dem Mikroskop kleine flockige Körperchen erkennen lassen, welche mit dem im Arbeitslocal diffundirten Staub vollkommen identisch sind. Die Perkussion soll während dem verbreitete Abschwächung des Schalles geben, bei schwachem und unbestimmtem Athmen in den ergriffenen Partien. Dazu soll Fieber kommen im letzten Stadium mit Nachtschweissen, Diarrhöen, raschem Kräfeverfall und mit Expectoration von Sputis, die zerfallene Lungensubstanz enthielten. Die Krankheitsdauer gibt Coetsem auf 16 bis 22 Monate an, bezüglich der Prognose bemerkt er, dass ihm von 250 Befallenen nur vier genesen seien.

Den pathologisch-anatomischen Befund beschreibt Coetsem wie folgt:

Obliterationen der Pleurahöhlen oder Hydrothorax mit allen Zeichen älterer und frischerer Pleuritis. Im Lungengewebe werden zweierlei Zustände angetroffen: eine grauweissliche breiige Erweichung und eine harte Induration von perlgrauer Farbe, die sich schwer

schneidet, auf dem Schnitt homogen erscheint und einige Lumina von Bronchien und Blutgefässen zeigt.

Diese Veränderungen finden sich immer in den oberen Lappen und öfter links als rechts.

Bronchitis mit leichten oberflächlichen Schleimhaut-Ulcerationen vollenden neben den selbstverständlichen consecutiven Organerkrankungen das Bild. Eine mikroskopische Analyse gibt Coetsem leider nicht.

Wenn nun auch durch diesen einzigen Bericht die Frage nach der Einwirkung der Baumwollenfaser auf das Lungengewebe noch lange nicht entschieden ist, so haben wir doch auch nach Analogie der andern Staubinhalationskrankheiten ein Recht anzunehmen, dass es mit dem Befunde seine Richtigkeit haben und dass es nur aufmerksamer Beobachtung bedürfen wird, um die Frage endgültig zu entscheiden.

Jedenfalls sind die Arbeiter, die mit Baumwolle zu arbeiten haben, einer bedeutenden Staubentwicklung ausgesetzt.

Beim Auflockern und Reinigen der gepresst versandten Baumwolle — was theils mit der Hand, meist mittelst Maschinen — dem sogenannten „Wolf", einer mit Widerhaken versehenen rotirenden Walze — geschieht, entwickelt sich solcher Staub, dass ihn z. B. Pappenheim (beim Arbeiten mit der Hand) auf 14% der Wolle berechnet. Der Staub besteht zumeist aus Samenfragmenten, Härchen, Fasern, Erde und Sand. Derselbe Staub entsteht durch die Maschinen, denen das weitere Reinigen und Strähnen der Wolle obliegt, weniger beim eigentlichen Spinnen, und belästigt die Arbeiter um so weniger, als es leicht ist, durch einfache Schutzmaassregeln den Arbeiter vom Staub zu isoliren.

Was den Einfluss des Staubes auf die Respirationsorgane betrifft, so wird angegeben, dass sehr bald nach Aufnahme der Arbeiter Katarrhe entstehen, die chronisch werden und durch ihre Hartnäckigkeit Manchen veranlassen, die Arbeit wieder zu verlassen, während Andere meist erst nach jahrelanger Arbeit chronischem Lungensiechthum verfallen, oder ihren chronischen Katarrh bis ins hohe Alter fortschleppen.

Von statistischen Angaben ist nur bekannt, dass die belgischen Baumwollenarbeiter ein durchschnittliches Alter von 47—50 Jahren erreichen und ein Mortalitätsverhältniss von 3,5% zeigen. Ein weit schlechteres Verhältniss zeigen die Arbeiter in den Wattfabriken und in den Geschäften, in welchen das Rauhen des Barchent besorgt wird, doch fehlen auch hier (wohl um der geringen Zahl von Arbei-

tern in dieser Branche willen) auf Zahlen gestützte genauere Angaben.

Durch den Fabrikarzt der mechanischen Baumwollenspinnerei in Bayreuth, welche seit ca. 23 Jahren in Betrieb ist, erhalte ich nachstehende dankenswerthe Notizen:

Die Spinnerei beschäftigt jährlich ca. 550 Arbeiter; von diesen 550 Personen erkranken nach zehnjährigem Durchschnitt jährlich 109 also 19,9% aller Arbeiter, und zwar 6,4% davon an Bronchitis, 4,7% an croupöser Pneumonie, 2,1% an chronischer katarrhalischer Pneumonie, 1,8% an Phthise.

Die Sterblichkeitsziffer für die sämmtlichen Arbeiter beträgt nach zehnjährigem Durchschnitt im Allgemeinen 0,6%; die Sterblichkeit an Phthise 0,22%. Es sind dies, selbst wenn man die chronische katarrhalische Pneumonie, wie es vielleicht nothwendig ist, mit der Phthise zu 3,9% zusammenfasst, überraschend günstige Verhältnisse, die wohl nicht wenig dadurch beeinflusst werden, dass die Bayreuther Fabrikdirection, wie ich aus eigener Anschauung weiss, sehr viel für die Hygiene ihrer Arbeiter in Bezug auf Wohnung, Kost und Reinlichkeit leistet.

Ungezwungen schliesst sich an die vorstehenden Mittheilungen die Besprechung über die dem Hanf- und Flachsstaub ausgesetzten Arbeiter und die Weber an, um so leichter, als durch Greenhow[1]) die Sectionen von zwei Flachsbrechern (flax dresser) beschrieben sind.

Die zwei Fälle von Greenhow betrafen einen 40- und einen 43jährigen Flachsarbeiter, die seit früherer Jugend in ihrem Geschäft gearbeitet hatten und Beide unter den Erscheinungen schweren Lungenleidens zu Grunde gegangen waren. Oeftere Unterbrechung der Arbeit hatte Beiden wiederholt Erleichterung verschafft, Wiederaufnahme der Arbeit neue verschlimmerte Beschwerden verursacht. Hereditäre Momente fehlten in beiden Fällen.

Die Sectionsergebnisse waren in beiden Fällen gleich: Chronische indurirende Processe in den Lungen, mit starker Pigmentirung ohne Cavernenbildung, Bildung cirrhotischer Knoten bis zu Wallnussgrösse, Bronchitis, alte pleuritische Schwarten.

Die Vertheilung des Pigmentes, bestehend aus rundlichen schwarzen Molekülen in derselben Weise angeordnet, wie in den oben

1) Third series of cases illustrating the pathologie of the pulmonary disease frequent among certain classes of operatives exposed to the inhalation of dust. 1868—1869. p. 7 ff.

wiederholt angeführten Fällen. In einem Falle frische lobuläre Pneumonie.

Die chemische Untersuchung der Lungenasche ergab in einem Falle 7,1%, im zweiten 22,2% Kieselerde; der salzsaure Auszug der Asche enthielt deutlich nachweisbar Thonerde und Eisen. Die Manipulationen, bei welchen in der Flachsbearbeitung Staub entsteht, sind das Brechen und Hecheln des Flachses. Es gehen bei beiden Manipulationen, die das Zertrümmern des Holzkörpers der Flachsstengel und das Geradelegen der Fasern zum Zweck haben, Staub von dem Hanfstengel und der Faser selbst und von den dem ersteren anhängenden Verunreinigungen in die Luft und der chemische Befund in den Lungen der Flachsarbeiter nach Greenhow stimmt sehr wohl mit dem überein, was wir in der Literatur[1]) von der chemischen Constitution des Flachses gefunden haben. Die getrockneten Stengel gaben 3,11—3,92% Asche und diese wiederum enthält unter Anderem 19,88% Kalk, 12,80% Kieselsäure und 2,83 Eisenoxyd. Ch. Delacherois Purdon theilt (Referat im Centralblatt 1877. Nr. 10) mit, dass von den Flachsarbeitern in den Mühlen 11,1 pro mille sehr früh altern und vor dem 45. Lebensjahre an Phthise zu Grunde gehen. Eine von Hodges ausgeführte chemische Analyse der Flachsfasern habe 13% der Asche an Kieselsäure ergeben, welche man in den Bronchien und Alveolen der Arbeiter wieder finde (!).

Dasselbe, was vom Flachs gesagt ist, gilt auch für den Hanf und dessen Bearbeitungsweise, die mit der des Flachses vollkommen übereinstimmt. Leider fehlen alle genaueren Angaben über die Gesundheit der Flachs- und der Hanfarbeiter.

Hirt hat bei den Baumwollenarbeitern der schlesischen Districte eine Mortalität von 3,5% gefunden, bei den Flachsarbeitern 2,5 bis 3%, bei den Seilern — als Hanfarbeitern — 1,812%. Bei den Webern, die in Bezug auf Staubinhalation ziemlich unter gleichen Bedingungen leben, wie die vorstehend erwähnten Arbeiter, kommen noch andere concurrirende Schädlichkeiten in Betracht, vor Allem die sitzende Lebensweise mit stark vorübergebeugtem Körper, die meist kümmerlichen Lohn- und Lebensverhältnisse der Leute; dennoch gilt für sie eine mittlere Lebensdauer von 54¼ Jahren mit einer Sterblichkeit von 1,36%; bemerkt muss allerdings werden,

---

1) Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe von Stohmann, fortgesetzt von Kerl. Braunschweig 1870. V. Bd. S. 136.

dass fast 25% aller Gestorbenen an Lungenschwindsucht zu Grunde gegangen sind.

Derselben Staubart sind zuzurechnen die Arbeiter, die in den Papierfabriken mit der Bearbeitung der Lumpen beschäftigt sind.

Hirt fand bei 1546 Papierfabrikarbeitern eine Mortalität von 1,28% und eine mittlere Lebensdauer von nur 37,6 Jahren.[1])

ANHANG.

Ueber den Einfluss einiger weiterer Staubarten (deren Eindringen in das Lungengewebe noch nicht nachgewiesen ist) auf Leben und Gesundheit der darin Arbeitenden.

Streng genommen, gehört das, was wir nun kurz besprechen wollen, eigentlich nicht mehr hierher, indem es entweder als in den ersten allgemeinen Theil einbezogen gefasst werden muss, oder überhaupt gar keinen Anspruch erheben kann, hier besonders genannt zu werden. Doch handelt es sich um solche Staubarten, die denen, von welchen wir oben gesehen haben, dass sie sich den Weg in das Lungengewebe bahnen, so ähneln, dass es nur als ein Zufall angesehen werden muss, dass ihr Vorhandensein in dem Lungenparenchym noch nicht nachgewiesen wurde, und um so dichte Staubentwicklung, dass die Erkrankung der Respirationsorgane und die consecutiven Allgemeinerkrankungen der in solchem Staub Arbeitenden auf eben diese Staubentwicklung bezogen werden können und müssen. Hier ist vor Allem zu nennen der

1) Holzstaub

dessen Moleküle sehr verschiedengestaltig, je nach der Dichtigkeit des Holzes bald mehr, bald weniger verletzend und hart erscheinen und oft in enormer Masse die Luft erfüllen.

Es gehören hierher vor Allem die Tischler, deren durchschnittliche Lebensdauer nach allen Autoren nicht volle 50 Jahre beträgt, die Galanterieschreiner, die Zimmerleute (schon oben besprochen), die Stellmacher, die Holzdrechsler und die in Schneidemühlen Beschäftigten. Unter den letzteren sind vor Allem zu nennen die Arbeiter der Bleistiftfabriken, die in den Werkstätten arbeiten, in welchen die Cedernbrettchen geschnitten und die

1) Soyka gibt nach Musil an, dass die Erkrankungen der Hadernsortirer und Schneider (1,8 mal per Person und Jahr) auftreten, als die Erkrankungen der Gesammtheit der Papierfabrikarbeiter (1,1 mal per Person und Jahr) und dass das Sterblichkeitsprocent bei ersteren 2,3%, bei letzteren 1,7% beträgt. Ueber Hadernkrankheiten siehe unten Seite 210.

Rinnen (Nuten), welche in den Stiften das Blei aufzunehmen bestimmt sind, gehobelt werden. Der Staub ist über alle Maassen stark und dicht und nach unseren Beobachtungen Lungenschwindsucht unter den Arbeitern häufig. Eine wo möglich noch intensivere und jedenfalls wegen der Feinheit des Staubes und der Beimischung von Bimssteinstaub gefährlichere Staubquelle bildet die bei uns hochentwickelte Fabrikation der Bruyèrepfeifen, welche auf der Drehbank gedreht und schliesslich trocken auf einer Scheibe mit Bimssteinstaub geschliffen werden. Die grösste dermalige Fabrik in Nürnberg hat eine sehr zweckmässige Ventilation der einzelnen Arbeitsplätze eingeführt. Daher mag es kommen, dass häufigere Erkrankungen dieser Arbeiter nicht zur Beobachtung kommen. Eine Statistik zu bringen sind wir ausser Stande, da Aufzeichnungen in den Fabriken hiesiger Stadt fehlen.

Hirt hat über die relative Häufigkeit der Brustkrankheiten unter den Holzarbeitern folgende Tabelle zusammengestellt.

Von 100 Erkrankten litten an

	Phthisis	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphysem	Pneumonie	Durchschnittliche Lebensdauer	Sterblichkeits-Procent
Tischler	14,6	10,1	3,9	6,0	49,8	1,59
Zimmerleute . .	14,4	6,5	6,9	6,9	55,7	—
Stellmachern und Wagenbauer .	12,5	9,2	1,3	5,2	—	—

Layet (a. a. O. S. 208) gibt an, dass nach Majer von 100 gestorbenen Schreinern 44, nach Hannover von 100 gestorbenen Zimmerleuten und Kunsttischlern 40,5 an Lungenschwindsucht zu Grunde gegangen seien, sowie dass unter 100 solchen Professionisten, welche im Krankenhause behandelt wurden 8,2 Schwindsüchtige sich befanden. Der Schlusssatz von Layet, in welchem er von dem fatalen Einfluss des „travail des tours" spricht, lässt freilich erkennen, dass er die Drechsler einschliesst. Michel führt in seiner Dissertation (Ueber Staubinhalationen. Bonn 1872. S. 17) an, dass nach Angabe eines Arztes in St. Goar in den dortigen Laubsägefabriken die Lungenschwindsucht unter den Arbeitern ausnehmend häufig beobachtet werde.

Wohl in dieselbe Kategorie zu stellen sind diejenigen Arbeiter, die in den betreffenden Mühl- und Stampfwerken dem Cichorien-, dem Krapp-, dem Farbholz- und dem Chinarinden-Staub ausgesetzt sind. Doch ist die Zahl der Arbeiter eine so geringe, dass stringente Schlüsse unmöglich sind.

2) Getreide- und Mehlstaub.

Dass der beim Dreschen, beim Reinigen und Messen der verschiedenen Getreidearten (Roggen, Weizen, Gerste und Hafer) entstehende Staub, aus gebrochenen Theilen der Pflanze (Halme, Blätter und Spelzen) wie aus anhängender Erde u. s. w. bestehend, höchst verletzend ist, leuchtet ebenso ein, wie der Umstand, dass sich die unangenehme Wirkung desselben auf die Athmungsorgane der Arbeiter nicht besonders geltend macht, weil dieselben nicht ununterbrochen, sondern nur zeitweise demselben ausgesetzt sind. Die von Layet (a. a. O. S. 246) betonte Gefährlichkeit des Maschinendreschens verliert sicher ebenfalls an Bedeutung dadurch, dass die Arbeit keine continuirliche und meist in freier Luft vollführte ist.

Weit continuirlicher dem Staub ausgesetzt sind die Müller, die denn auch ein stattliches Contingent zu den Brustleidenden stellen. Es kommt bei ihnen ausser dem Staube, der aus dem Spitzgang der Mühle (der die Spitzen der Körner wegnimmt, also Partikelchen der Hülsen in die Luft sendet) erfolgt, noch in Betracht, dass ein grosser Theil der Müllerburschen (wie oben bereits erwähnt) das Schärfen der Steine zu besorgen hat.

Nach Hirt kommen auf 100 kranke Müller 42 an acuten oder chronischen Affectionen der Athmungsorgane leidende, davon nimmt die Phthise 10,9, das Emphysem 1,5, die Bronchialkatarrhe 9,3, die Pneumonie 20,3% in Anspruch. Die Sterblichkeit der Müller beträgt nach demselben Autor 1,7%; die durchschnittliche Lebensdauer 45,1 Jahre.

Etwas günstiger situirt sind die nur dem Mehlstaub ausgesetzten Bäcker und Conditoren.

3) Wollstaub.

Die Wollfaser, die unter dem Mikroskop den Haarcharakter ziemlich ausgeprägt zeigt, hat im Grossen und Ganzen, als Staub der einzuathmenden Luft beigemischt, einen besonders schädlichen Einfluss auf die Gesundheit der Wollarbeiter nicht. Wo die Arbeiter, besonders die in den Spinnereien beschäftigten Mädchen, leidend und siech sind, da concurriren andere Schädlichkeiten mit, welche das Geschäft ungesund machen, als besonders die überhitzten Spinnstuben mit ihrer feuchten, durch Oeldampf verdorbenen Luft.

Recht staubig wird die Atmosphäre erst beim „Tuchscheeren“, einer Arbeit, die, durch Maschinen verrichtet, den Zweck hat, die Wollfäserchen der Tuche glatt zu scheeren.

Hirt hat nach Beobachtungen in Spremberg 1869 unter 1000

Tuchscheerern 100 Erkrankte gefunden. Die Brustkrankheiten sollen 25% ausmachen, davon die Phthisis 7—10%, Emphysem 2—4%, Bronchialkatarrhe 6—8%; die Sterblichkeit beträgt 1—1,5%, die mittlere Lebensdauer 57,5—59 Jahre.

Nach Mittheilungen von Sommerbrod sollen die Arbeiterinnen an Nähmaschinen unter dem Einfluss des Wollstaubes nicht unbeträchtlich leiden. Ebenso werden dem Wollstaub die Arbeiter in den Shoddy-Fabriken ausgesetzt sein, in welchen wollene Lumpen wiederum zerfasert und zu neuem Gewebe verarbeitet werden. Wenn auch englische Berichte dieses Geschäft als für die Lungen der Arbeiter besonders gefährlich schildern, so fehlen doch genaue Angaben und die Beobachtungen in deutschen Fabriken geben, so weit sie eben angestellt werden können, lange kein so schlimmes Bild. Layet (a. a. O. S. 41) spricht von einer professionellen Bronchorrhoe der Wollzupfer, welche indessen nicht sowohl auf Einlagerungen, als auf die unterhaltenen chronischen Katarrhe zurückzuführen sei (siehe auch Meinel S. 28). Bei dem Verarbeiten der Seide, deren Fasern ausserordentlich dünn, glatt und biegsam sind, entsteht zwar auch bei einzelnen Processen (so beim Krempeln) Staub, indessen lassen sich die ungünstigen Gesundheitsverhältnisse der Seidenarbeiter, wie sie von einzelnen Autoren geschildert werden, auf andere Umstände (die unpassende, zum Sprüchwort gewordene ausschweifende Lebensweise) beziehen. Genauere Erhebungen fehlen.

Als hierher gehörig müssen noch zwei Krankheitsformen erwähnt werden, welche in den letzten Jahren von englischen und deutschen Aerzten beschrieben wurden und welche wohl zweifellos auf die Einathmung staubförmiger Körper zurückgeführt werden müssen. Unter dem Namen „the Woolsorters Disease“ [1]) beschreiben englische Aerzte eine acutest verlaufende äusserst schwere Infectionskrankheit, welche diejenigen Arbeiter betrifft, denen das Sortiren von Wollsorten obliegt, die, der Fabrication von Alpaca und Mohair dienend, aus verschiedenen Gegenden Kleinasiens und vom Cap der guten Hoffnung importirt werden. Nach dem Referat von Semon kennen die Arbeiter die Krankheit, welche sich einstellt, wenn sie einen „bösen Ballen“ (a bad bag) geöffnet haben, sehr wohl. Sie beginnt mit leichtem allgemeinen Unwohlsein unter profusen Schweissen. Rasch eintretender Dyspnoe und Pulsfrequenz mit vermehrter Hitze folgt rapider Collaps und baldiger Tod bei vollkommen klarem Bewusstsein. Die ganze Scene spielt sich in wenigen Stunden bis zu

1) Deutsche Vierteljahrschrift für öffentl. Gesundheitspflege 1880. Bd. XII. S. 425: Die Wollsortirerkrankheit nach englischen Berichten von Dr. Semon in Danzig.

drei Tagen ab. Uebersteht der Kranke eine Woche, so tritt meist Genesung ein, doch ist dies nur selten der Fall. Pathologisch-anatomische Befunde hat Semon nicht angegeben (Originalabhandlungen waren mir nicht zugänglich); doch ist es wohl unzweifelhaft, dass es sich um eine durch ein organisches Gift — wohl Pilze, welche wahrscheinlicher Weise von infectiös verendeten Thieren herrühren — veranlasste Blutvergiftung handelt. Da die Fälle sehr selten sind (in grossen Fabriken durchschnittlich ein Fall in je zwei bis drei Jahren), da doch wohl an einen solchen infectiösen Ballen mehr als ein Arbeiter kommen, so muss man wohl auch in diesen Fällen, wie bei so manchen anderen Infectionskrankheiten eine gewisse Prädisposition resp. Präformation des einzelnen Organismus annehmen.

Zweifellos in dieselbe Kategorie — betreffs der Entstehung durch Staubinhalation — gehört die Hadernkrankheit[1]). Dieselbe befällt in Papierfabriken diejenigen Personen, welche mit dem Sortiren und Zerreissen der Lumpen beschäftigt sind. Die Krankheit beginnt selten mit einem Schüttelfrost, meist nur mit Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Druck im Magen. Athembeschwerden fehlen nie, ebenso stellen sich Dämpfungen des Percussionsschalles über den Lungen und Rasselgeräusche ein. Geringes Fieber, oft normale, selbst subnormale Temperatur. Unter stetigem Sinken der Herzaction, Cyanose, Dyspnoe tritt bei erhaltenem Bewusstsein Collaps und in drei bis vier Tagen der Tod ein. Die hauptsächlichsten Sectionsresultate bestehen in: Blutige Imbibition des Mediastinums, der geschwellten Bronchialdrüsen, der Schleimhaut der Trachea, der Bronchien, des Oesophagus, des Magens und Duodenums; blutig seröse Transsudate in Pleura und Pericard; schlaffer blasser Herzmuskel, Imbibition des Endocards; Compression oder blutig seröse Durchtränkung der Lungen; dunkles, flüssiges Blut; beetartig geschwellte mit einem schwarzrothen Hof umgebene Erhabenheiten auf der Schleimhaut der Trachea, der Bronchien und des Oesophagus; in letzteren, in den Transsudaten und in den durchtränkten Lungen massenhaft stäbchenförmige Bakterien.

Impfversuche, welche Frisch mit dem Blute von in Folge von Hadernkrankheit Verstorbenen an Kaninchen (Cornea) angestellt hat, ergaben das Bild exquisiter Milzbrandbacillenentwicklung. Culturversuche mit Hadernbacillen ergaben, dass sich dieselben weder in ihren

1) Eulenburg's Realencyclopädie der gesammten Heilkunde; Artikel: Hadernkrankheit von Dr. Soyka — Kraus und Pichler, Encyclopädisches Wörterbuch der Staatsarzneikunde. III. Bd. S. 195 ff. — Frisch, Experimentelle Untersuchungen über die sog. Hadernkrankheit. Wien. med. Wochenschr. 1878. Nr. 35.

Stäbchenformen, in ihren Dauersporen, noch in ihrer Fähigkeit, sich zu bewegen von echtem Bacillus anthracis unterschieden.

Es ist wohl nicht zu verkennen, dass diese beiden Erkrankungsformen im Allgemeinen gewisse Aehnlichkeiten zeigen, wenn auch eingehendere Details über die erste Form fehlen. Dass sie von grosser sanitätspolizeilicher Wichtigkeit sind, ist wohl unleugbar. Es hat sich auch bereits ein österreichischer Ministerialerlass vom 10. Mai 1870 und 2. Oct. 1878 mit der Hadernkrankheit und den Vorkehrungsmassregeln gegen dieselbe beschäftigt.

4) Haarstaub.

Bei dem Haarstaub kommen ausser den Fragmenten der Haare selbst noch in Betracht die Schmutzpartikel, die denselben ankleben und beim Bearbeiten der Haare in die Luft mit übergehen, dann aber auch bei einzelnen Manipulationen (besonders der Hutmacher, welche beim „Fachen“ der Haare — Durcheinanderarbeiten mittelst aufschnellender Darmsaiten — ausser enormem Haarstaub Quecksilber und Arsen, mit welchem die Bälge gebeizt wurden, einzuathmen haben; Meinel S. 152) Stoffe, die auf den Organismus toxisch wirken. Hirt berichtet von drei Lungen alter Rosshaarzupfer, die er zu untersuchen Gelegenheit hatte, und welche den Befund der Chalikosis (s. oben) geboten hätten, was dafür spräche, dass eben nur die anhängenden Staubtheile in den Lungen zurückgehalten würden.

Eigentlicher Haar- resp. Borstenstaub entsteht wohl nur bei den Bürsten- und Pinselmachern beim Gleichschneiden und Gleichstossen der Haare und Borsten, welch letzteres in kleinen Messingkapseln geschieht, die gepulverte Kreide enthalten, so dass zugleich ein bedeutender Kreidestaub sich entwickelt.[1])

Das Klopfen der Pelze bei den Kürschnern kommt wohl nicht continuirlich vor und bedingt somit eine nur vorübergehende geringere Schädlichkeit. Schlimmer daran sind diejenigen Hutmacher, denen das „Hasenhaarschneiden“ obliegt. Hier entsteht ausser dem Staub vom Abschneiden der vorstehenden Haarspitzen noch der Staub

1) Ich habe in der jüngsten Zeit einen jungen kräftigen Mann, der seit 20 Jahren an einer vollkommen compensirten Aorteninsufficienz litt, sonst aber vollkommen gesund war, binnen drei Tagen unter den Erscheinungen einer schweren Infectionskrankheit zu Grunde gehen sehen. Der Leichenbefund glich dem oben bei der Hadernkrankheit beschriebenen sehr, nur fand sich noch eine kleine frische Endocarditis und zahlreiche kleine Embolien in den Nieren. Die Untersuchung im patholog. Institut zu Erlangen angestellt ergab zahllose Bakterienembolien (jedoch keinen Bacillus anthracis) in den Capillaren, besonders des Herzmuskels und der Nieren. Der Mann war thätig in einer Pinselfabrik, in welcher ausser Borsten russische Bärenfelle in Menge verarbeitet werden, welche beim Scheeren enormen Staub geben; der Verdacht des Zusammenhanges des Geschäftes mit der Erkrankung liegt wohl nahe.

des angetrockneten salpetersauren Quecksilberoxyduls, dessen Einathmung eigenthümliche Krankheitssymptome hervorruft, die unter dem Namen „Hasenhaarschneidekrankheit“ bekannt sind, deren Besprechung jedoch in ein anderes Capitel gehört.

Der Staub, der bei der Filzfabrikation entsteht, besonders bei den Manipulationen, die das Auflockern und Durcheinanderwerfen der Haare bezwecken, wird sich in Qualität und Wirkung in keiner Weise von dem schon gehilderten unterscheiden. Von den Federschmuckarbeitern gehen uns eigene Beobachtungen vollkommen ab; Hirt erwähnt nach (wenigen) eigenen und fremden Beobachtungen, dass dieselben sich keiner guten Gesundheit erfreuen, sondern dass sie viel an Krankheiten der Respirationsorgane leiden.

Ueber die Krankheiten der Borsten- und Haararbeiter entnehmen wir dem Hirt'schen Werke folgende Notizen:

Von 100 Erkrankten litten an

	Phthisis	Chron. Bronchial-Katarrh	Emphys.	Pneumonie	Acutem Katarrh	Durchschnittliche Lebensdauer	Mortalitäts-Procent
Bürstenbinder . . .	49,1	28,0	—	7,0	12,2	?	1,6
Friseure	32,1	17,8	3,4	10,7	21,4	57,9	2,39
Sattler	12,8	7,5	2,5	5,0	40,1	53,5	
Tapezierer	25,9	11,7	2,5	10,3	24,9	?	
Kürschner	23,2	10,7	2,7	8,1	23,3	50,5	
Hutmacher	15,3	6,7	4,7	5,6	33,3	51,6	2,9

5) Knochen- und Hornstaub.

Die Staubpartikel, die hier in Betracht kommen, sind äusserst verschiedengestaltig, theils rundlich, theils eckig und scharf, theils sehr kleinmolekulärem Detritus ähnlich, theils aus grösseren, meist schollenähnlichen Fragmenten bestehend, die die ursprüngliche Structur noch zeigen.

Ausser den Arbeitern in den Knochenmühlen, über welche uns jede eigene Beobachtung abgeht, von denen jedoch Hirt angiebt, dass Phthise unter ihnen relativ häufig sei (20% aller Erkrankten bei einem Durchschnittsalter von 57—60 Jahren) kommen in Betracht: Kammmacher, Horn- und Knochendrechsler. Knochen- und Hornspähne beim Drehen sind grob und wenig schädlich, da sie sofort zu Boden fallen. Dagegen ist der Staub, der bei dem unvermeidlichen Sägen entsteht, ein feiner und dichter.

Hirt hat nach eigenen Untersuchungen von 100 erkrankten Knochen- und Horndrechslern 15—16% Phthisische gefunden. Von

einer der Perlmutterkrankheit ähnlichen Affection der Horndrechsler (s. Gussenbauer's Angaben a. a. O. S. 654) ist mir nichts bekannt geworden.

Wir wollen nicht unerwähnt lassen eine von uns gemachte Beobachtung: Ein 27 jähriger Horndrechsler starb im hiesigen Krankenhause an Typhus. Bei der Section fand sich in den Spitzen aller fünf Lungenlappen eine enorme Rarefication des Gewebes und in demselben unverkennbar Partikelchen von Hornstaub; also ein Befund ganz ähnlich, wie ihn Zenker in den Lungen zweier Tabakarbeiter gesehen hat. Ob die Rarefication des Gewebes Ursache oder Folge der Staubeinlagerung gewesen, muss hier wie dort dahingestellt bleiben. Bemerkt sei, dass bei allen Drechslern die Misshandlung des Brustkastens durch Anlegen an die Drehbank und Andrücken des Stahls an die Brustwand in Anschlag gebracht werden muss.

III.
Prophylaxis.

So sehr es möglich war, in dem vorhergehenden Abschnitt uns über die pathologische Anatomie und auch wohl über das klinische Bild der in Rede stehenden Krankheitsformen zu verbreiten, so mager ist das ausgefallen, was über Therapie mitgetheilt werden konnte. Ich habe schon Eingangs erwähnt, dass je länger wir unsere Aufmerksamkeit den Staubinhalationskrankheiten zuwenden, um so mehr sich uns die Wahrnehmung aufdrängt, dass die Staubeinathmung, wie sie Profession und Beruf bei so vielen Menschen mit sich bringt, in sehr vielen Fällen als die Ursache von chronischen Brustkrankheiten fungirt, dass sie nach dieser Richtung hin eine viel grössere ätiologische Bedeutung hat, als man wohl gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Je grösser aber diese Wahrscheinlichkeit wird, um so trostloser wird es uns zu Muthe, wenn wir die Machtlosigkeit unserer Therapie gegen die einmal aufgetretenen Erkrankungen erkennen. Man sollte denken, dass das in letzter Zeit so vielfach gebrauchte Wort: „Es ist leichter Krankheiten zu verhüten als zu heilen" hier so recht seine Stelle haben müsste und seine Berechtigung zeigen könnte. Und doch entrollt sich uns auch nach dieser Seite hin bei näherem Zusehen ein recht trauriges Bild.

Vorurtheil und Unkenntniss, Leichtsinn und Unwissenheit, Noth und Armuth concurriren mit Gewissenlosigkeit und Gewinnsucht, um die „Verhütung" hier so schwer als möglich zu machen.

Wir können tagtäglich erfahren, wie alle Warnungen, die wir als Aerzte dem gefährdeten Arbeiter zufliessen lassen, in den Wind geschlagen werden, weil er bislang noch keinen Nachtheil verspürt hat, weil Vater und Grossvater scheinbar ungestraft demselben Geschäft gedient haben, weil er einem lohnenden Verdienste nicht so leicht Valet sagen will, freilich aber auch, weil äussere Umstände, die Sorge um die eigene Existenz oder um die der Familie, eine Aenderung der Beschäftigung unmöglich machen oder doch unmöglich zu machen scheinen!

Wir können aber auch oft genug erfahren, wie wohlgemeinte Bestrebungen scheitern an dem Willen der Arbeitgeber, nicht nur derjenigen, die Gewinnsucht verhindert für das Wohl ihrer Arbeiter in der richtigen und genügenden Weise zu sorgen, sondern auch derer, die, wie wir oben ein Beispiel angeführt haben, ängstlich darüber wachen, dass die Gefährlichkeit ihres Fabrikbetriebes ihren Arbeitern und Anderen nicht bekannt werde, die sonst besorgt für die äussere Wohlfahrt ihrer Arbeiter gar kein Verständniss dafür haben, was die Arbeiterhygiene fordert und selbst in der Fürsorge für ihre Arbeiter indirect für *sie* zu leisten im Stande ist und beabsichtigt. So zweckmässig und nothwendig Unterstützungs-, Kranken- und Pensionskassen sind, wie sinkt ihre Bedeutung und ihr Werth, wenn diejenigen Vorsichtsmaassregeln vernachlässigt werden, die eine solche Unterstützungsnothwendigkeit des Arbeiters verhüten oder doch vermindern können?

Zu alledem aber kommt noch, dass, wie wir gestehen müssen, auch die besten Vorkehrungen eben nicht immer ausreichen, um alle Nachtheile zu beseitigen oder zu verringern. Die Arbeit muss eben geschehen und es muss auch Leute geben, die sie verrichten. Wir wissen auch wohl, dass es unmöglich ist, Berge zu versetzen und dass das Bessere der Feind des Guten ist; doch kann man deshalb die Hände nicht in den Schooss legen und wir wollen es eben versuchen, unsere Gedanken über die vorliegende Sache so kurz und einfach als möglich in Folgendem darzulegen.

Nach dem oben Gesagten ist es vor Allem nöthig, die Betheiligten auf den Ernst der Sache, auf die Gefahren, denen sie entweder selbst entgegen gehen oder ihre Arbeiter entgegen ziehen lassen, aufmerksam zu machen.

Es handelt sich um *Belehrung* über die Gefahren und über die Mittel diesen zu entgehen, oder doch sie so unschädlich als möglich zu machen. Bei einem grossen Theile unserer Staubarbeiter, bei den eigentlichen Gewerbtreibenden, ist das leider der einzige

Weg, auf welchem denselben beizukommen ist, da man dem Einzelnen nie, so lange er nicht Andere durch seinen Geschäftsbetrieb schädigt, befehlen kann so zu arbeiten und nicht anders.

Nach dieser Richtung hin ist die Belehrung freilich unendlich schwierig, denn Wort und Schrift in der Tagespresse verhallt nur zu oft ungehört und ungelesen und von den wünschenswerthen Zuständen, dass in den Volksschulen von hygienischen Dingen die Rede ist, sind wir noch himmelweit entfernt, denn kaum hat noch die Schule selbst begonnen, sich den einfachsten hygienischen Forderungen an sie zu bequemen.

Anders verhält es sich, wo es sich um Fabrikbetrieb handelt, wo vor Allem der Arbeitgeber aufmerksam gemacht werden kann auf das, was er seinen Arbeitern schuldig ist, was ihm und seinem Geschäfte direct und indirect förderlich ist. Hier muss aber nach unserem Dafürhalten das Uebel tiefer angefasst werden, es müssen vor Allem eingehendere Erhebungen und Studien über die Gefährlichkeit der verschiedenen Fabrikationsweisen gepflogen werden.

Es wird von vielen Seiten darauf hingewirkt, dass an den Universitäten Lehrstühle für öffentliche Gesundheitspflege errichtet werden; dabei muss besonders auf Arbeiterhygiene Rücksicht genommen werden. So sehr man auch von einer Seite geneigt ist, die Wirksamkeit der Aerzte für öffentliche Gesundheitspflege zu verkennen, so sind es nach unserer Richtung eben gerade nur die Aerzte, die bislang Anregung gegeben haben und auch zu geben berufen sind.[1]) Ihnen muss zunächst auf ihrem Bildungswege Gelegenheit gegeben werden, die hier in Rede stehenden Fragen eingehend zu studiren. Aber nicht auf die Universitäten soll sich die Belehrung allein erstrecken. Gleiche geeignete Belehrung gehört in jede polytechnische, industrielle, mechanische oder überhaupt technische Schule. Einen grossen Theil und den besten und wirksamsten zur Verhütung der

---

1) Prof. Neumann in Freiberg sagt in seiner Abhandlung (die Deutsche Fabrikgesetzgebung und die betreffs derselben zu veranstaltende Enquête. Jena 1873) S. 99 wörtlich Folgendes: „Dass dabei — Organisation der zu veranstaltenden Enquête — gerade auf die Mitwirkung von Aerzten hier ein so grosser Werth gelegt wird, wird alle diejenigen nicht Wunder nehmen, welche wissen, dass in allen Ländern, wo grössere Enquêten der hier in Rede stehenden Arten stattfanden, in England, Belgien, Frankreich und der Schweiz, Aerzte nicht nur unter den Anregern, sondern auch unter den Förderern und Durchführern dieser Untersuchungen regelmässig voran gestanden haben: dass ihnen namentlich in England und der Schweiz auch die Geschäfte der Fabrikinspectoren mit Vorliebe anvertraut werden und in ersterem Lande z. B. einer der beiden mit 1000 Pf. Sterling jährlich besoldeten Centralfabrikinspectoren — der sehr verdiente Robert Baker — aus der Reihe der praktischen Aerzte hervorgegangen ist.“

hierher gehörenden Krankheiten haben wir von den Technikern und von der durch sie vollendeten und verbesserten Technik der Fabrikation zu erwarten; sie können und müssen erwarten, von uns auf das aufmerksam gemacht zu werden, was sie verhüten, welchem Uebel sie Abhülfe schaffen sollen.

Ein dritter Ort, von welchem für Belehrung der Arbeitgeber und besonders auch der Arbeitenden selbst etwas zu erwarten und zu erhoffen wäre, sind die an vielen Orten bestehenden und immer neu entstehenden Gewerbsmuseen, Gewerbe- und Arbeiter-Vereine.

Ihnen muss es besonders ans Herz gelegt werden, dass sie die Gelegenheit und auch die Pflicht haben, Belehrung und Aufklärung zu verbreiten. Erst wenn es gelungen sein wird, die Arbeitgeber zu belehren und zu überzeugen, welche Wichtigkeit und welchen Werth auch für sie diese Angelegenheit hat, erst dann wird es möglich sein, das Material, das bis jetzt so sparsam fliesst, zu sammeln, um daraus ganz stichhaltige Schlüsse zu ziehen.

Es wäre nun aber sehr irrig annehmen zu wollen, dass mit dieser angestrebten Belehrung alles Wünschenswerthe und zu Erreichende geleistet werden könne. Es lassen sich nach unserem Dafürhalten recht wohl allgemein geltende Gesichtspunkte und Principien aufstellen, nach welchen in allen einschlagenden Fragen gehandelt werden kann und muss. Und solche Gesichtspunkte müssen fixirt und als gesetzliche Normen vom Staate bestimmt und deren Ausführung von den Organen des Staates controlirt werden.

Es ist dies keine Neuerung, denn sowohl die Reichsgesetzgebung als die der Einzelstaaten enthalten bereits mehrere derartige Bestimmungen und Verordnungen.

Aus den statistischen Angaben sowohl als aus dem, was man überhaupt über die Entwicklung chronischer Brustkrankheiten weiss, geht zur Evidenz deutlich hervor, dass der schädliche Einfluss jeder Staubatmosphäre um so mehr steigt, je schwächer und vulnerabler und je weniger ausgebildet die Athmungsorgane der darin Arbeitenden sind, dass die Schädlichkeit um so grösser wird, je längere Zeit der Arbeiter continuirlich in dem Staube sich aufhält.

Von solchem Standpunkte aus bestimmt § 135 des Gesetzes betr. die Abänderung der Deutschen Reichs-Gewerbe-Ordnung vom 17. Juli 1878, dass Kinder unter 12 Jahren zu einer regelmässigen Beschäftigung in Fabriken nicht angenommen werden dürfen; dass Kinder von 12—14 Jahren nie mehr als 6 Stunden täglich und solche von 14—16 Jahren nie mehr als 10 Stunden beschäftigt werden dürfen;

und § 136, dass Vor- und Nachmittags je eine halbe, Mittags eine ganze Stunde Pause gemacht werden und zwar Gelegenheit zur Bewegung in freier Luft gegeben sein muss, dass die Arbeit nicht vor $5^1/_2$ Uhr Morgens beginnen und nicht über $8^1/_2$ Uhr Abends sich ausdehnen dürfe, sowie dass Sonn- und Feiertage frei bleiben müssen.

Uns scheint das Alter von 12 Jahren zu niedrig gegriffen, um so mehr, als in diesem Alter unsere Kinder in Deutschland noch schulpflichtig sind und z. B. die R.-G.-Ordnung die Arbeitszeit von 6 Stunden in maximo gerade in Rücksicht darauf festsetzt, dass die Kinder ausser der Arbeitszeit noch die Schule zu besuchen haben; so dass doch gar keine Zeit zur Erholung vom „Krummsitzen" und „Stubenluft" möglich bleibt. Schon im Reichstag war ein 14jähriges Alter vorgeschlagen [1]) und wir glauben, dass es in keiner Weise zu hoch gegriffen wäre, was schon daraus erhellt, dass das Schweizer Fabrikgesetz vom 23. März 1877 Kinder unter 14 Jahren nicht als Fabrikarbeiter zulässt! Soll dies im Allgemeinen für alle Arbeiter gelten, so hätten für solche, die in gesundheitsgefährlichen Verhältnissen (hier Staubatmosphäre) arbeiten, noch andere Maassregeln Platz zu greifen. Bei den gefährlichsten Branchen wäre das Minimalalter noch viel höher (mindestens 18 Jahre) zu setzen und der Eintritt von dem Resultate einer ärztlichen Untersuchung des betr. Individuum abhängig zu machen.

Einige Remedur verspricht ja in dieser Hinsicht der neue § 139a der Gewerbeordnung, welcher bestimmt, „dass durch Beschluss des Bundesraths die Verwendung von jugendlichen Arbeitern, sowie von Arbeiterinnen für gewisse Fabrikationszweige, welche mit besonderen Gefahren für Gesundheit oder Sittlichkeit verbunden sind, gänzlich untersagt oder von besonderen Bedingungen abhängig gemacht werden kann, dass insbesondere für gewisse Fabrikationsbetriebe die Nachtarbeit untersagt werden kann." Ob von dieser Ermächtigung der Bundesrath einen Gebrauch bisher gemacht hat, ist mir unbekannt. Jedenfalls ist das Verfahren ein ziemlich schwieriges und schwerfälliges, so dass wohl nur äusserst selten die Hülfe des Bundesrathes in Anspruch genommen werden wird. Es wäre sehr zu wünschen, dass solche Machtvollkommenheit schon in die Hände niedrigerer Instanzen als der Bundesrath gegeben wären. Einer der fatalsten Punkte ist nach meinen Erfahrungen die Grenze des Unterschiedes zwischen Lehrling, Geselle und Fabrikarbeiter. Der Begriff „Fabrik" ist noch nicht genügend festgestellt und gar mancher Ge-

1) Sehr schätzbares reichhaltiges Material über die hier einschlagenden Fragen enthält die oben citirte Schrift von Professor Fr. H. Neumann.

werbelehrling ist hundertmal schlechter situirt, als ein gleichaltriger viel kräftigerer Fabrikarbeiter. So kam es, dass bei uns mit dem Inslebentreten der Gewerbeordnungs-Novelle vom 17. Juli 1878 verschiedene Arbeitgeber die grössten Anstrengungen gemacht haben, ihre jugendlichen Arbeiter als „Lehrlinge" zu declariren, da sie dadurch den lästigen Bestimmungen über Arbeitszeit und Ruhepausen zu entgehen strebten. Hier liegt entschieden ein wunder Punkt der Gesetzgebung, dessen Beseitigung sehr wünschenswerth wäre.

Einen sehr wesentlichen Schritt vorwärts thut die mehrerwähnte Novelle zur Gewerbeordnung dadurch, dass sie die, in Preussen schon vorher geübte, Aufstellung von Fabrikeninspectoren für ganz Deutschland anordnet. Von der Auswahl der richtigen Personen zu diesem wichtigen Amte wird im Wesentlichen der Erfolg dieser Maassregel abhängen.

Nicht minder wichtig wäre eine gesetzliche Regelung der allgemeinen Arbeitsdauer in den gesundheitsgefährlichsten Geschäftsbetrieben und der regelmässigen Ablösung der Arbeiter bei den schädlichsten Manipulationen (z. B. Arbeit in den Glasstampfen). Alle solche Bestimmungen werden aber sicherlich wenig nützen, wenn nicht eine strenge Controle stattfindet und die Arbeitgeber gehalten sein werden, statistische Angaben über die Gesundheitsverhältnisse ihrer Arbeiter von Zeit zu Zeit einzureichen.

Eine der wichtigsten Maassregeln scheint mir die zu sein, welche Oldendorff am Schlusse seiner zweiten Abhandlung (a. a. O. S. 158) bespricht: „Die Versicherung als hygienische Maassregel. Die Versicherung sollte dem Arbeiter die Möglichkeit gewähren, bei bereits bedenklicher Abnutzung seine gesundheitsschädliche Beschäftigung nicht fortsetzen zu müssen. Sie soll demselben 1) nach einer längeren Dienstzeit und 2) überhaupt für den Fall, dass der Gesundheitszustand den Austritt aus dem Gewerbe unbedingt erheischt, ein bestimmtes Capital zur Verfügung stellen." Als Grundlage für solche Einrichtungen ist eine richtige Statistik nothwendig. Dass sie hergestellt werden kann, wenigstens für einen grossen Theil der gefährlichsten Berufsarten, zeigen die Arbeiten von Oldendorff und Schlockow. Hier könnten und müssten die Fabrikinspectoren in wirksamer und segensreichster Weise eintreten. Den Arbeiterkreisen aber kann das Versicherungswesen nicht überlassen werden, da ihnen einerseits die Mittel abgehen, andererseits die Einsicht fehlt. Eine staatliche Bevormundung erscheint unumgänglich, da eine gleichmässige Durchführung derartiger Versicherungen, wenn sie etwas leisten sollen, nöthig ist. Es soll nicht verkannt werden, dass ein-

zelne Fabriken nach dieser Richtung hin Vorzügliches leisten, es muss aber nach unseren und anderen Erfahrungen auch constatirt werden, dass der Etat vieler Arbeiter eine Belastung zu Gunsten einer Versicherung nicht erlaubt, und dass es auch bei manchen Arbeitgebern an dem richtigen Verständniss dafür fehlt, dass sie ihren Arbeitern auch nach dieser Richtung hin Opfer schulden, und dass sie nur ihrem eigenen Interesse dienen, wenn sie diese Opfer nicht verweigern.

Hand in Hand damit müsste gehen, dass in den Fabriklocalen gedruckte Anweisungen und Belehrungen über die Gefahren des Fabrikbetriebes und über die Maassregeln, durch welche die Arbeiter diesen entgehen können, angeschlagen würden; dass eine strenge Reinlichkeitspolizei eingehalten und vor Allem das Einnehmen aller Mahlzeiten in den Fabriklocalen auf das Strengste verboten würde.

Wenden wir uns nun speciell zu unseren Staubarbeitern, so begegnen wir, wenn wir Mittel und Wege suchen, wie die ihnen drohenden Erkrankungen der Athmungsorgane verhütet werden können, zunächst zwei Aufgaben, denen wir gerecht werden sollen: Der Verhütung der Staubentwicklung und der Abführung und Unschädlichmachung des entwickelten Staubes.

Bezüglich

Der Verhütung der Staubentwicklung

erinnern wir nochmals an das, was wir Eingangs dieses Abschnittes über die Aufgabe der Techniker gesagt haben. Wir erinnern daran, dass nach Hirt's Mittheilungen das Lungenemphysem unter den belgischen Kohlenbergleuten geringer geworden ist, seit man dort eine neue Bauart eingeführt hat; wir erinnern daran, dass es von unserer Seite nur des Aufmerksammachens auf die Schädlichkeit des Blechschleifens bei der technischen Direction der Klett'schen Fabrik bedurft hat, um sofort einen anderen Fabrikationsmodus, der vollkommen unschädlich ist, einzuführen. Es ist unmöglich in casuistischer Weise auszuführen, in welcher Weise in den einzelnen Fällen hier geholfen werden kann und muss. Es sei nur erwähnt, was eigentlich selbstverständlich ist, dass, wo es nur halbwegs das Material erlaubt, eine Anfeuchtung desselben ein sehr gründliches Mittel zur Verhütung der Staubentwicklung ist, und dass ein reichliches Besprengen des Fussbodens der Arbeitslocale ebenfalls sehr wirksam sein wird. Eine Isolirung des Arbeiters vom Staub dadurch, dass die stauberzeugende Arbeit in gedeckten oder ganz geschlossenen Kästen vorgeht, wird nur in den seltensten Fällen möglich, dann aber freilich auch höchst wirksam sein.

Vor Allem wichtig erscheinen die Maassregeln, die die Entfernung und die Unschädlichmachung des entstandenen Staubes bezwecken.

Die Entfernung des bei der Arbeit entstandenen Staubes muss, wenn sie wirksam sein soll, eine sofortige und continuirliche sein. Dies kann natürlicher Weise nur dadurch erreicht werden, dass man die mit Staubtheilen gemischte Luft ab- und dafür neue, reine zuführt, das heisst durch Ventilation.

Die einfachste Ventilation, die in jedem, auch dem bescheidensten Raume durchzuführen ist, ist die durch Thüre und Fenster. Gleichzeitiges Oeffnen derselben entfernt indessen nicht nur den entwickelten Staub, sondern auch alle durchwärmte Luft, setzt den Arbeiter dem Zug und damit Verkühlungen aus. Alle solche hygienischen Maassregeln, die mit althergebrachten Vorurtheilen, mit der Behaglichkeit des Arbeiters in Conflict kommen, müssen so getroffen werden, dass ihre Ausführung nicht vom guten Willen der Betheiligten abhängt. Dies ist aber bei der natürlichen Ventilation durch Thüren und Fenster so sehr der Fall, dass man nur selten einen Staubarbeiter finden wird, der solchem Vorgehen das Wort reden und sich bei offenen Fenstern und Thüren in die Zugluft stellen möchte; zudem gilt eine der Prämissen — eine Ungleichheit der Temperatur resp. Gleichgewichtsstörung in der Luft des Arbeitsraumes und der äusseren Luft — nur für einzelne Jahreszeiten, vor Allem nicht in den heisseren Sommertagen. Bedenken wir noch, dass diese einfache natürliche Ventilation nie die Kraft entwickeln kann, um dichte Staubtheile aus dem Arbeitsraum hinauszuschaffen, so werden wir mehr und mehr die Unzulänglichkeit derselben erkennen.

Solche Mängel sind nur zu vermeiden bei der künstlichen Ventilation, die bestehen muss in einer Ansaugung der staubgeschwängerten Luft.

Solche Vorrichtungen können streng verlangt werden in Fabriklocalitäten, denn sie erfordern Einrichtungen, die mit grösseren Kosten und in grösseren Räumen leicht ausgeführt werden können.

Die einfachsten Aspiratoren werden immer diejenigen sein, die die Luft des zu ventilirenden Raumes mit Essen in Verbindung setzen, die entweder durch schon vorhandene oder besonders zu diesem Zweck unterhaltene Heizungen erwärmt werden.

Solche Aspirationsvorrichtungen, die die Luft der Arbeitssäle durch Kanäle mit einem Mantel, der um eine schon vorhandene Esse oder mit einem Rohre, das innerhalb der Esse steht, über das Dach des Gebäudes hinaus mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung

setzen oder die verbrauchte Luft direct der Feuerung zur Verbrennung zuführen, wirken zwar, wenn die Querschnitte der abführenden Kanäle die nöthige (reichlich bemessene) Grösse besitzen, ziemlich kräftig, wo es sich um Abführung von verbrauchter Luft oder angesammelten Gasen handelt, genügen aber nicht, wo es sich um Abführung einer staubigen Luft handelt. Weit kräftiger und in den meisten Fällen wohl vollkommen ausreichend wirken Exhaustoren, die als Flügelräder durch Menschen- oder Maschinenkraft in Bewegung versetzt die Luft mit bedeutender Vehemenz aus dem Arbeitslocal herausziehen.

Solche Vorrichtungen sind bei den Schleifarbeiten durch eine Polizei-Verordnung der königl. preuss. Regierung zu Düsseldorf vom 7. Juli 1875 betreffend die Beseitigung der Gefahren für den Arbeiter beim trocknen Schleifen der Metallwaaren obligatorisch gemacht. Sie verlangt, dass alle zum Trockenschleifen dienenden Steine, sowie die zum Bürsten dienenden Scheiben während der Arbeit mit einem geeigneten Ventilationsapparat versehen sein müssen und dass beim Schleifen der Schwerter (die am Stein bald vorwärts, bald rückwärts geschliffen werden müssen) eine ausgiebige Ventilation des ganzen Arbeitsraumes vorhanden sein muss. Aehnlich bestimmt eine bayerische Ministerialentschliessung vom 8. April 1873 betreffend die Verhütung von Gefahren für die Gesundheit bei dem Arbeitsbetriebe in Fabriken und bei Gewerben in ihrem § 5, „dass in den Nadelfabriken das Schleifen oder Spitzen der Nadeln entweder mittelst Maschinen oder unter Aufstellung eines energischen Ventilationsapparates (Exhaustor mit Centrifugal-Maschine), durch welchen der Schleifstaub von den Arbeitern weggezogen wird, stattzufinden hat."

Es ist nun meine absolut feststehende Ansicht, dass da, wo die Staubentwicklung durch Anfeuchtung nicht verhütet werden kann, diese Art der Ventilation das einzige sichere Hülfsmittel gegen die Gefährdung der Arbeiter bietet. Wo ein Motor zur Verfügung steht, muss sich soviel Kraft finden, um den Exhaustor in Bewegung zu setzen. Ist Dampfkraft vorhanden, so kann an und für sich keine Einrede aufkommen. Fehlt es an Wasser nicht, so kann eventuell ein kleiner Wassermotor die Dienste leisten (auch eine ausreichende Wasserleitung kann genügen, besonders wenn die Werkstätte ein Stockwerk hoch sich befindet und eine weitere Verwerthung des Wassers im Parterre gestattet). Auch die kleineren Gasmotoren (sogenannte Mannskraftmaschinen) sind dazu sehr verwendbar. Leider verschlechtern sie die Luft durch Verbrennungsproducte, wo sie im Arbeitsraum aufgestellt werden müssen! Vor Allem aber müsste sich

in kleineren Werkstätten die Kraft des Arbeiters selbst hierzu verwenden lassen. Es müsste doch — meines Erachtens — sich ein kleiner Exhaustor construiren lassen, der an der Drehbank angebracht, vom Arbeiter selbst in Bewegung gesetzt, den Staub abzieht. In der schon oben erwähnten hiesigen Bruyèrepfeifenfabrik hat jeder Dreher auf seiner Bank ein für gewöhnlich mit einem Deckel verschlossenes Loch, welches in das Ventilationsrohr führt. (Den Exhaustor bewegt die Dampfmaschine.) Sobald er anfängt zu schleifen, setzt er in dasselbe ein Blechrohr, welches mit einem weiten Endstück die Schleifscheibe umfasst, durch welches alsdann der Schleifstaub abzieht. Eine derartige Einrichtung liesse sich ja wohl auch in kleineren Werkstätten einrichten, in welchen der Dreher selbst den Ventilator in Bewegung setzen müsste.

Leider bleibt trotzdem immer noch eine grosse Zahl von Fabrik- und Gewerbebetrieben übrig, in welchen eine locale Ventilation unmöglich ist, weil das Material oder das Fabrikat den Zug nicht verträgt (Fabrikation der Abziehbilder, der Goldpapierbücher, Goldeinlegerinnen u. s. w.). Hier kann nur äusserste Reinlichkeit, Auswahl gesunder Arbeiter, Abhaltung zu jugendlicher Personen, Wechsel im Personal und Pensionskasse helfend eintreten.

Die Ausführung solcher Ventilationsvorrichtungen und die Anpassung an die einzelnen Fabrikbetriebe muss den betreffenden Technikern ganz besonders ans Herz gelegt werden und deren Durchführung wird um so eher ermöglicht sein, als § 107 der Deutschen Reichsgewerbe-Ordnung ausdrücklich bestimmt, dass jeder Gewerbe-Unternehmer (und hierunter fallen nach § 127 auch alle Fabrikherrn) verbunden ist, auf seine Kosten alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebes und der Betriebsstätte zu thunlichster Sicherung der Arbeiter gegen Gefahr für Leben und Gesundheit nothwendig sind.

Solche Bestimmungen sind aber um so nothwendiger, als die Vorsichtsmaassregeln, die ein „Unschädlichmachen" des Staubes bezwecken, sehr prekärer Natur sind.

Hierher gehören vor allem alle die Vorrichtungen, durch welche dem Arbeiter ermöglicht werden soll, direct frische Luft, von ausserhalb bezogen, zu athmen. Solche Apparate, nach Analogie der Taucherhelme construirt, sind unbequem und können, da sie unter allen Umständen die Athmung erschweren, vor Allem von keinem Arbeiter, der dabei schwere Arbeit verrichten soll, auf die Dauer ertragen werden.

Dasselbe gilt von anderen Respiratoren ebenfalls; sind sie dicht, so beschweren sie den Arbeiter, der bei körperlicher Anstrengung das Bedürfniss nach beschleunigter und tieferer Respiration hat; sind sie dünner, so helfen sie nichts oder nur sehr wenig; in beiden Fällen werden sie bald bei Seite gelegt werden. Ich habe, da mir allein bis zur Aufstellung der Fabrikeninspectoren in Bayern im Jahre 1879 als amtlichen Arzt für den Verwaltungsbezirk der Stadt Nürnberg die Ueberwachung der Fabrik- und Gewerbehygiene Aufgabe war, mich bemüht durch Wort und Schrift für die Einführung passender Respiratoren bei den Staubarbeitern Propaganda zu machen. Die Erfolge waren gleich Null, und ich muss diese Versuche den Staubarbeitern gegenüber als erfolglos bezeichnen. Es stimmt meine Erfahrung vollkommen mit den Angaben von Härting und Hesse (a. a. O. S. 113) welche erzählen, dass die Anwendung von Watterespiratoren trotz ihrer Leichtigkeit und Durchlässigkeit doch mit einer grossen Belästigung für die respirirenden Arbeiter verbunden war, und dass das relativ geringe Respirationshinderniss genügte, die Häuer binnen kurzem äusserst zu erhitzen und in heftigen Schweiss zu bringen. In gleicher Weise spricht sich in dem Berichte für 1878 der Fabrikinspector für Hessen-Nassau Dr. Schreiber (a. a. O. S. 217) aus, wie derselbe (auch im Bericht für 1879) in drastischer aber vollkommen zutreffender Weise auch den Widerstand der Arbeitgeber gegen eine vernünftige Ventilation schildert.

Von innerlichen Mitteln ist da, wo es sich um einfache Staubinhalation, nicht um allgemein toxische Wirkungen handelt, nichts zu erwarten. Es wäre denn vielleicht zu erwähnen, dass z. B. von Spinnereien als besonders zweckmässig gerühmt wird, den Arbeitern reichlich Gelegenheit zu geben, Mund und Rachen durch schleimige Decocte auszuspülen.

So bleibt immer und allewege das zu Recht bestehen, was wir schon hervorgehoben haben, dass nur diejenigen Vorsichtsmaassregeln grösseren Werth haben, die von dem Willen des Arbeiters vollkommen unabhängig sind.

Mit demselben Rechte, mit welchem der Staat den Giftverkauf regelt, mit demselben Rechte kann er auch den Arbeitgebern in solchen gefährlichen Staubgeschäften die Auflage machen, bestimmte Einrichtungen zum Schutze der Arbeiter zu treffen und sie verbindlich machen, alle die in Zukunft noch erfindlichen Schutzmaassregeln in ihren Fabriken einzuführen.

